De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 45:

De kanalisatie van de Moezel,
door ir C. Tellegen.

Het Engelse Iron and Steel Institute. Bijeenkomst 1953 in Nederland.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 20:

Wrijvings- en weerstandsformules voor leidingen en waterlopen, door dr ir J. C. Schönfeld.

Doortrekking van het zijkanaal van de Twentekanalen naar Almelo,
door ir W. W. van Haersma Buma.

BETON 8:

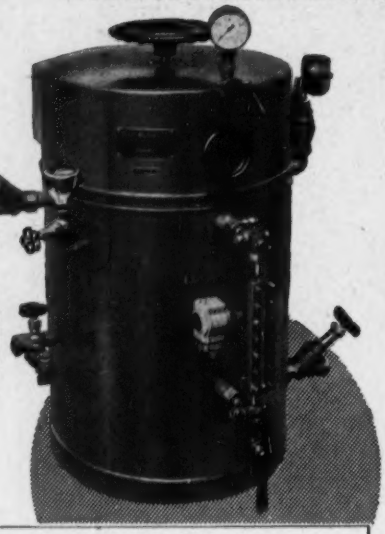
De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden.

II. Uitvoering van de bouw der brug,
door ir H. Sorgdrager.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 45 A. 525-534; B. 219-232; Bt. 75-80 's-Gravenhage 6 November 1953

ELCALOR
Zwitserland

Electroden-stoomketel



50 kW 4 ato
tot
600 kW 24 ato
Vraagt nadere gegevens bij onderstaand adres

Alleenverkoop voor Nederland:
N.V. ELVERWERK
Kneuterdijk 2a — Den Haag — Tel. 116160/61

1189

1146

DIA

ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.

Wij exporteren:

Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,
Bandrecorders en platenspelers,
Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.

Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL

ELEKTROTECHNIK

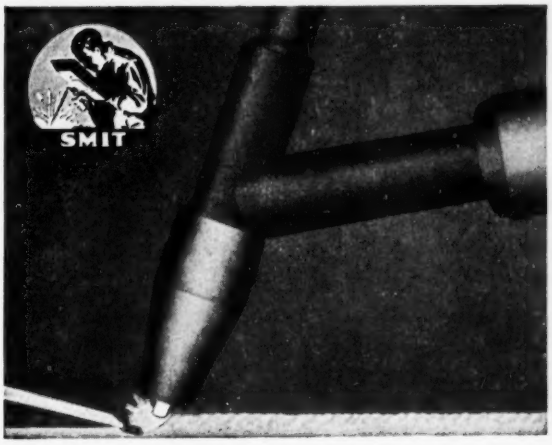
Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

1008

1438

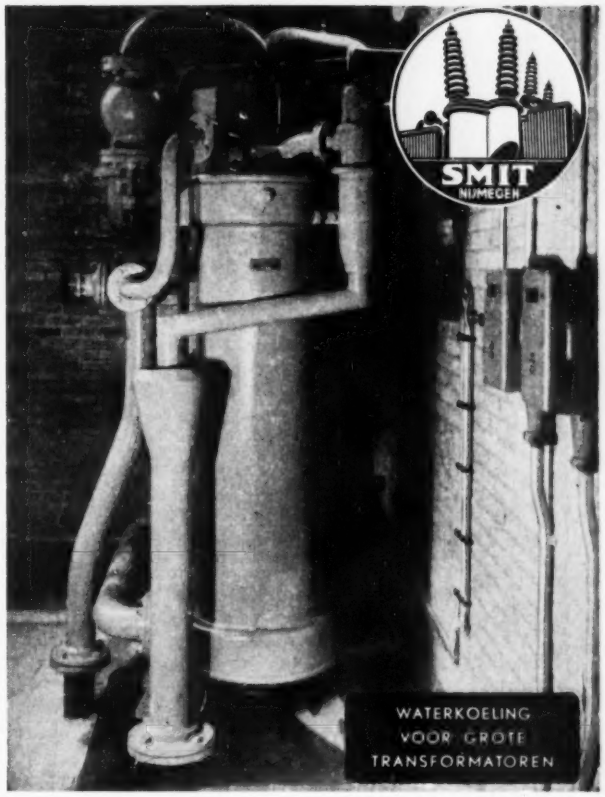
SMIT NIJMEGEN

Argon-arc lassen



Het procedé voor het lassen van roestvrij staal - aluminium - magnesium e. a. non ferro-metalen

zonder laspoeders



1507

MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF VAN P. SMIT JR N.V. ROTTERDAM

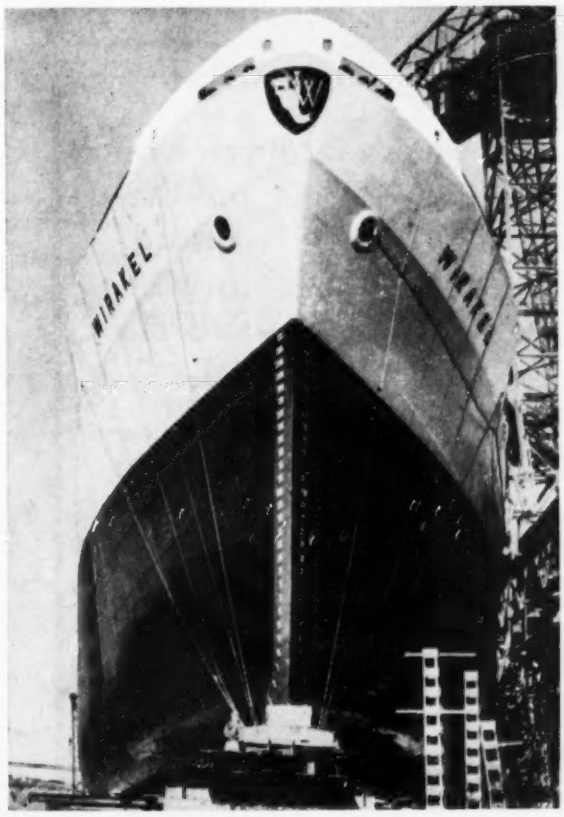
★

LICENTIEHOUDERS VAN

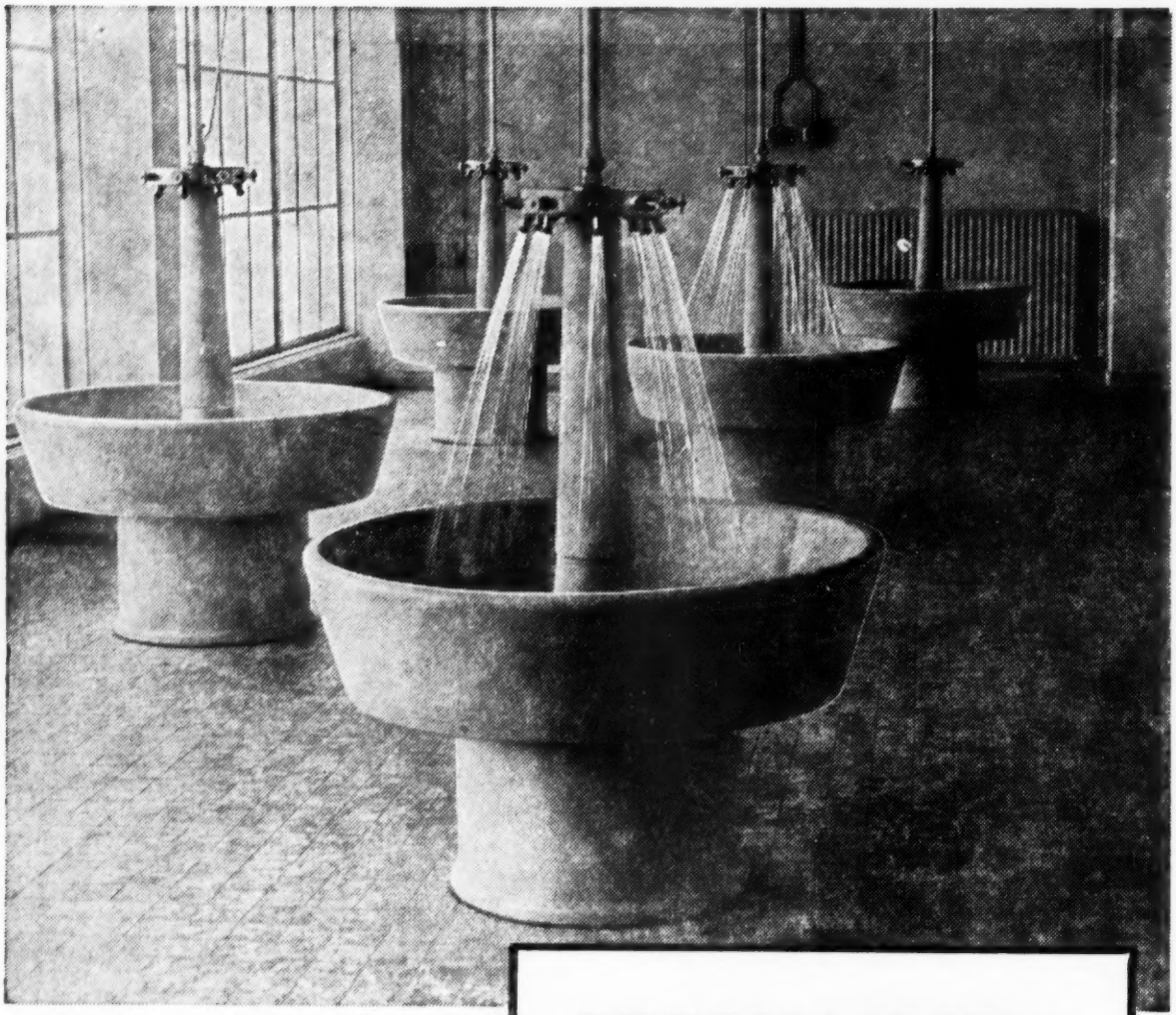
BURMEISTER & WAIN'S DIESELMOTOREN

★

m.t. WIRAKEL ca. 14.500 ton
De voortstuwingsinstallatie bestaat uit een enkelwerkende 2-tact kruiskop SMIT/Burmeister & Wain Dieselmotor, welke 5530 A.P.K. ontwikkelt.



1487



Het vervaardigen van slechts enkele producten voor de woningen utiliteitsbouw....
DAT IS DE KRACHT VAN OCRIET

★

Doordachte producten waarvan ook de details „uitgeknobeld" zijn...
DAT IS HET GEVOLG VAN DEZE BEWUSTE BEPERKING

SPECIALISATIE *de* KRACHT *van*

Ocriet BAARN

TEL. K 2954-3641 (4 LIJNEN)

1420

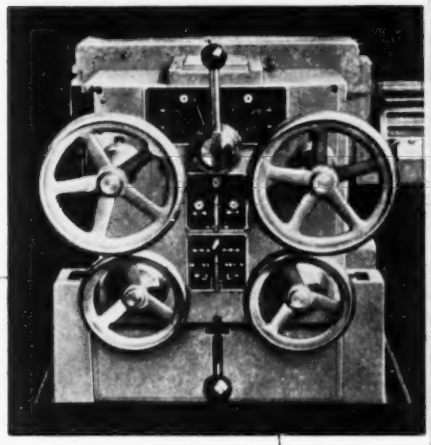
710

Biernatzki:

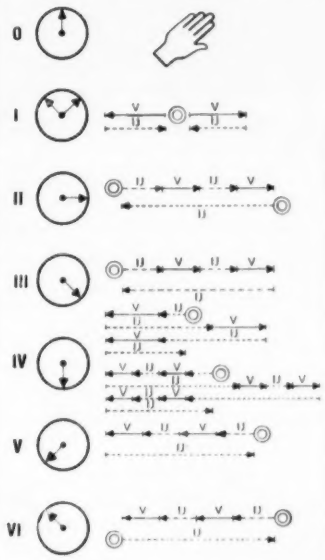
EEN DER OUDSTE, BESTE EN VEELZIJDIGSTE DUITSE FREESMACHINES.

„MANNHEIM"

Vermogens: tot 22 pk
Toerentallen: tot 1500
Insteltijden tot een minimum gereduceerd.
Bijvoorbeeld de tafelbeweging:
hiervoor onderstaand een opsomming van de tafelbewegingen, waaruit door één schakelknop gekozen kan worden.



KEUZESCHAKELAAR TAFELBEWEGING:



0 - Alle bewegingen met de hand; instellen.

I - Normaal frezen.
IJlgang door hand: in - uit
IJ = ijlgang
V = voeding.

II - Sprongschakeling naar rechts
IJlgang terugloop door hand in; automatisch uit.

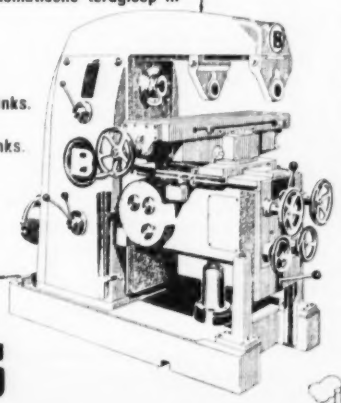
III - Als II doch met automatische terugloop in ijlgang.

IV - Pendelschakeling.

V - Als III doch naar links.

VI - Als II doch naar links.

Ook het draaien en stoppen van de spil, alsmede de verlangde omkeerwachttijden kunnen automatisch door de tafelbewegingen worden gecommandeerd.



Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM-C.

winst

Gosselaar levert machines

NORDBERG

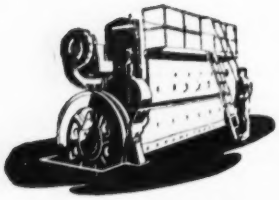
MACHINES DIENEN DE WERELD

...VOOR ENERGIE EN LICHT

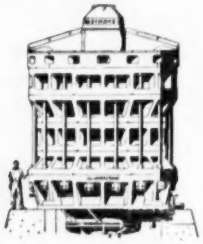
...VOOR DE ZEEVAART

...VOOR BETER TREINVERKEER

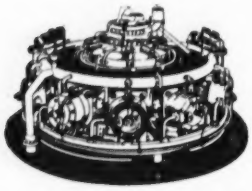
EN VOOR DE VERWERKING VAN ERTSEN EN MINERALEN



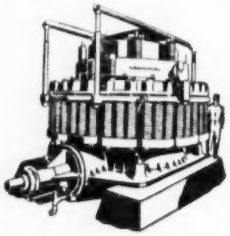
Diesel-motoren 2- en 4-tact, voor brandolie "Duafuel" en natuurgas, van 10 tot meer dan 10.000 pk.



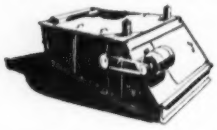
"Symons" primaire brekers voor het breken van ertsen en industriemineralen.



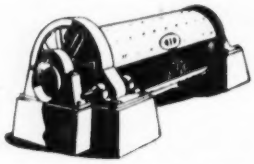
Radiaalmotoren voor natuurgas, olie en "Duafuel". Compact, gemakkelijk te installeren, van 1950 tot 2125 pk. of 1250 tot 1500 KW.



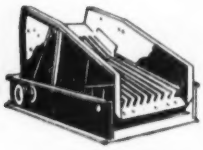
"Symons" kegelbrekers voor alle fijn-reduceer-operaties.



"Symons" trilzeven voor droog en nat sorteren.

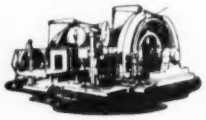


Maalmachines en andere machines voor eerste bewerking van ertsen en mineralen.

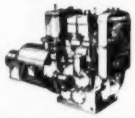


"Symons" vibrerende grizzlies voor zwaar zeefwerk.

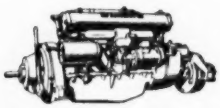
Spoorwegonderhoudsmachines volledige serie efficiente, geldbesparende machines.



Mijnhijsmachines in diverse types voor personen- en ertsliften in grote steenkool- en ertsmijnen.



"Ingepakte" generatoren van 10 tot 45 pk. - 6 tot 30 KW. - voor het opwekken van electriciteit, pompen en andere krachtstoepassingen.



Benzine scheepsmotoren van 95 tot 145 pk. voor vissersboten, sleepboten en jachten.

NORDBERG MFG. CO., Milwaukee 7, Wisconsin U.S.A. Telegramadres: NORDBERG

NORDBERG WERELDVERMAARD

LONDON
19 Curzon St., W.I.

JOHANNESBURG
42, Marshall Street

MEXICO
Dolores 3

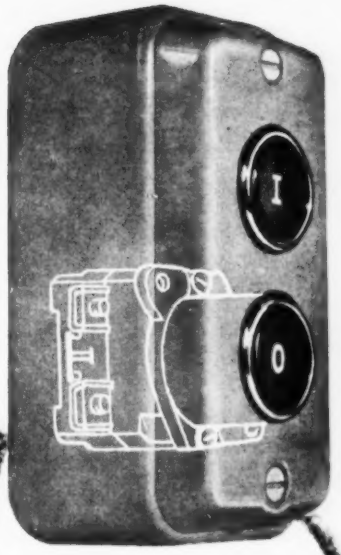
Drukknoppen

voor electrische besturing

Element **KEMA** *goedgekeurd*

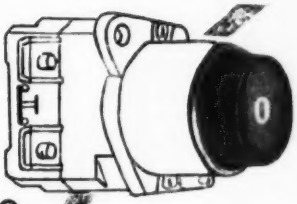
5 onderdelen

5 mogelijkheden



①

in hetzelfde huis
en op hetzelfde grondvlak



⑤

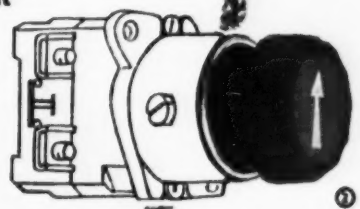
① normaal drukknop-element

② keuzeschakelaar

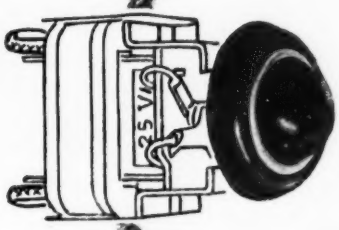
③ afsluitbare drukknop

④ signaallamp met 6 V trafo

⑤ noodknop

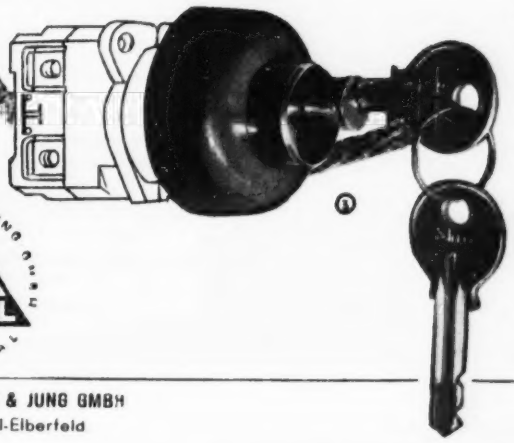


②



④

In elk onderdeel treft men dezelfde kleine standaardmaten aan. Daardoor zijn de afgebeelde drukknoppen, keuzeschakelaar, signaallamp, afsluitbare drukknop en noodknop onderling gemakkelijk verwisselbaar.



③

- solide, stevige uitvoering
- gemakkelijk te bedienen knoppen
- vastknellen van de knop onmogelijk
- fraaie afwerking
- volkomen veilig (desgewenst waterdicht)

METZENAUER & JUNG GMBH
FANAL
WUPPERTAL

METZENAUER & JUNG GMBH
Wuppertal-Elberfeld

Alleenvertegenwoordigster **Electro Import N.V.** *Oostzijde 25 Zaandam.*

1418

BERG
Algemene Aannemingsmij voor de uitvoering van waterbouwkundige werken in binnen- en buitenland
D. BLANKEVOORT & ZN. N.V.
BLOEMENDAAL HOLLAND TEL. 23240
Dredging and Public Works contractors (Harbours, Reclamation, Excavation)

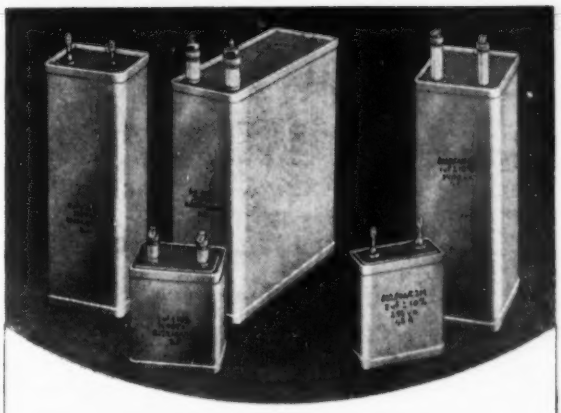
INDUSTRIE
EN
GERUISLOZE
VENTILATOREN

LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJ-STAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047



PHILIPS

DOOSCONDENSATOREN VOOR GELIJKSPANNING

Leverbaar in verschillende afmetingen, met capaciteiten vanaf 0.1 t/m 25 mF, voor bedrijfsspanningen vanaf 250 t/m 300 V=.

Luchtdichte constructie, waardoor maximale bedrijfszekerheid en lange levensduur gewaarborgd zijn.

Een uitgebreide technische documentatie (Nr EP 2105) is op aanvrage verkrijgbaar bij de afd. Elonco.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

1116

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

apparatenbouw

extractie- en raffinage-apparaten
autoclaven
droog- en verwarmingsapparaten
tanks
separatoren
olieafscheiders
enz. enz.

★

1127-2

SPRECHER & SCHUH

Automat. ster-driehoek Schakelaar

15—1600 Amp., met therm.- en el. magn. beveiliging

CGE

KONINGINNEGRACHT 64 - DEN HAAG - TEL. 112010

519

Djakarta, Postbox 169, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 3—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542.
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 45.

De kanalisatie van de Moezel [1]

door ir C. TELLEGEN

Summary: *The canalisation of the river Moselle.*
France has made new plans for this canalisation, combined with the building of a set of powerstations. The proposition is to establish a international body to finance, execute and exploit the whole scheme.

Van Franse zijde wordt verwacht en gehoopt, dat de uitvoering van de kanalisatie van deze zijrivier van de Rijn tot stand zal komen, nu besprekingen zijn ingeleid tussen de regeringen van Luxemburg, West-Duitsland en Frankrijk. De economische studies zijn ver gevorderd en de financiering wordt op internationale basis gedacht. Een internationale bespreking had plaats te Baden-Baden op 24 Juli 1953.

Een kleine historische toelichting is belangwekkend, omdat hieruit duidelijk te zien is, hoe de wisselende lotgevallen aan de Frans-Duitse grens een rol hebben gespeeld. Van Coblenz tot Trier is 195 km, Trier-Thionville (Diedenhoven) 75 km, Thionville-Metz 30 km en Metz-Nancy (kruising Marne-Rijnkanaal uitkomend te Straatsburg) 55 km rivierlengte. Op de bijgaande kaart (fig. 1) is te zien, hoe ten Oosten van de Moezel de kolenbeddingen van het Saargebied en ten Westen van de rivier de ijzererts-gebieden (het bekende „Minette") van Luxemburg en Lotharingen om de plaatsen Longwy, Briey en Nancy zijn gelegen. Reeds na 1870 — toen de Moezel voor een grotere lengte in Duits gebied lag — zijn kanalisatieplannen gemaakt; deze waren, met meer dan 40 stuwen, niet aantrekkelijk. Na 1918, toen Lotharingen Frans geworden was, verdween de Duitse belangstelling en de Fransen hadden te veel te doen met wederopbouw van de verwoesting in hun eigen land. Later lagen de politieke verhoudingen tussen beide landen te moeilijk.

De verschuiving van de grens in Juni 1940 bracht de Duitse belangstelling weer terug en Duitsers begonnen te Coblenz, 2 km van de Rijn af, met een eerste stuw met sluis (lengte 122.50 m) en een waterkrachtwerk; de bouw werd doorgezet en kwam in 1951 gereed. In 1945 schoof de grens weer oostwaarts. Onderwijl waren sinds 1918 mijnen en industrieën steeds meer ontwikkeld en de Fransen begonnen plannen te maken, zich spiegelend ook aan hun grote, nu in volle uitvoering zijnde kanalisatie- en electrificatie-projecten, die van de Rhône een bevaarbare en energieproducerende rivier zullen maken.

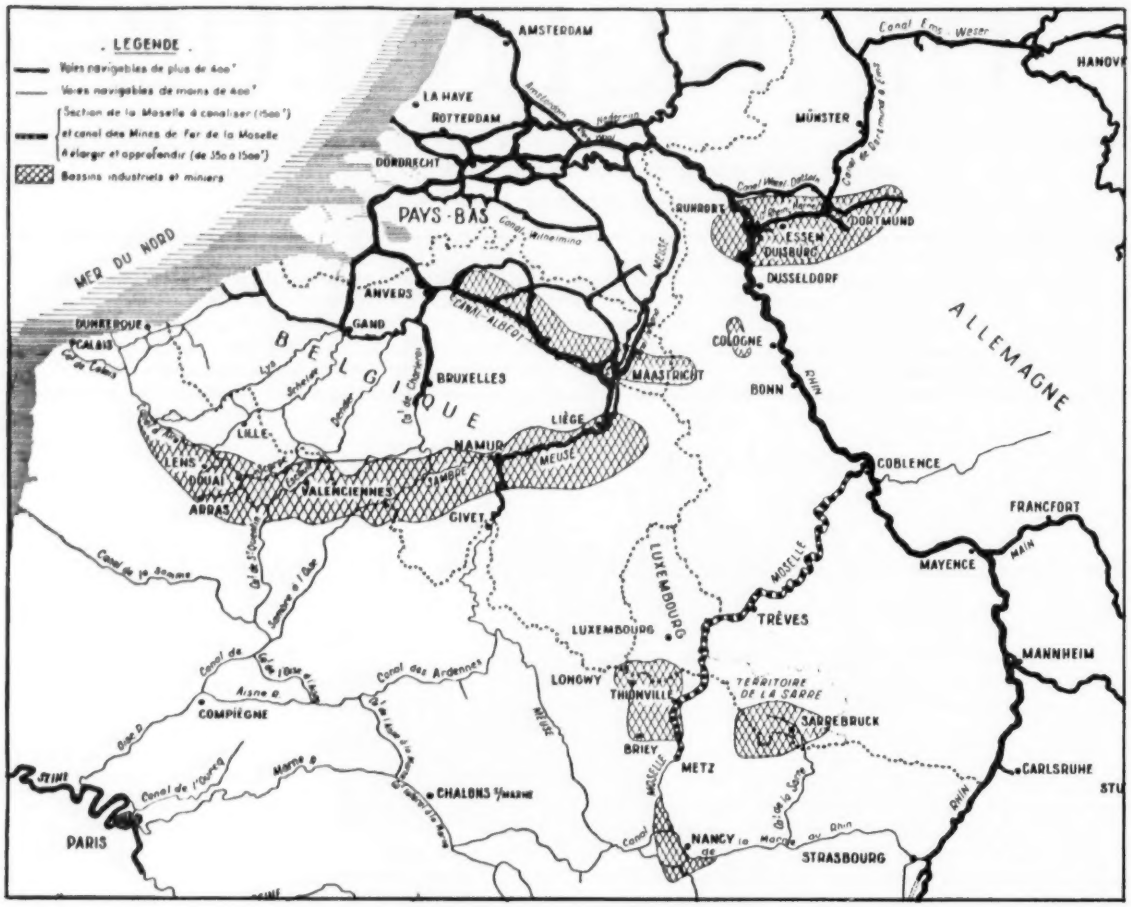
Er ontstond nu ook meer neiging om Europees te denken, in elk geval op enige belangrijke punten, zoals de Kolen en Staal Gemeenschap en deze Moezelkanalisatie. Er is zelfs een dusdanig verband tussen deze beide zaken, dat de Franse wet van 10 April 1952, de regering machtigende tot toetreding tot de Kolen en Staal Gemeenschap, in art. 2 voorschrijft: „d'engager, avant l'établissement du marché commun, des négociations avec les Gouvernements intéressés pour aboutir à une réalisation rapide de la canalisation de la Moselle entre Thionville et Coblence."

Het binnenlandse kanalennet van Frankrijk is sterk verouderd. De péniche de canal 38,50 m lang, 5 m breed met 1.80 m diepgang is de standaard en zo is ook de Moezel van Epinal langs Nancy en Metz tot Thionville over totaal 190 km lengte voor deze schepen al eerder geschikt gemaakt, doch feitelijk even slecht bruikbaar als de overige nauwe kanalen en sluizen in Frankrijk [2]). Alleen het laatste stuk Metz-Thionville, in 1932 in dienst gesteld en een groot deel van de Lotharingse industrie bedienend, is gebouwd op toekomstig gebruik door Rijnschepen tot 1500 ton. Een vennootschap exploiteert en heft kanaalrechten in dit gedeelte, dat een aansporing vormt tot verdere kanalisatie rivierafwaarts naar Coblenz, tot goede verbinding van Lotharingen met de Rijn.

Er zijn nu nieuwe factoren, die inderdaad goede gronden opleveren voor de Franse verwachting dat het tot daden zal komen. De Fransen stellen voor:

[1]) De gegevens voor dit artikel zijn gedeeltelijk ontleend aan een mededeling van de Franse Ambassade en verder geinspireerd door verschillende publicaties in de *Revue de la Navigation Intérieure et Rhénane* in de lopende jaargang. De kaart is ook aan dit tijdschrift ontleend.

[2]) Juist in dit jaar is een wet „La loi Morice" aangenomen, waarin besloten wordt tot verbetering van de waterwegen op voorstel van de Minister van Openbare Werken, André Morice.


LEGENDE
Voies navigables de plus de 400t
Voies navigables de moins de 400t
Section de la Moselle à canaliser (1500t)
et canal des Mines de Fer de la Moselle
à élargir et approfondir (de 350 à 1500t)
Bassins industriels et miniers
AMSTERDAM
LA HAYE
ROTTERDAM
DORDRECHT
PAYS-BAS
MER DU NORD
ANVERS
GAND
DUNKERQUE
CALAIS
BELGIQUE
BRUXELLES
LILLE
LENS
DOUAI
ARRAS
VALENCIENNES
NAMUR
LIÈGE
MAASTRICHT
GIVET
MÜNSTER
RUHRORT
ESSEN
DORTMUND
DUISBURG
DÜSSELDORF
COLOGNE
BONN
COBLENCE
ALLEMAGNE
FRANCFORT
MAYENCE
MANNHEIM
CARLSRUHE
TRÈVES
LUXEMBOURG
LONGWY
THIONVILLE
BRIEY
METZ
TERRITOIRE DE LA SARRE
SARREBRUCK
NANCY
STRASBOURG
CHALONS s/MARNE
COMPIÈGNE
PARIS
SEINE
Canal Ems-Weser
Canal de la Sambre
Canal des Ardennes
Canal de l'Ourcq
Canal de la Marne au Rhin
Canal de la Meuse au Rhin
Canal Albert
Canal Mineimina
Canal Wesel Datteln
Canal de Dortmund à l'Ems
Canal de la Moselle
Canal de la Meuse à l'Aisne
Canal de la Meuse à l'Escaut
Canal de l'Escaut à l'Oise
Canal de l'Escaut à la Sambre
Canal de la Lys à l'Escaut
Canal de la Lys à la Deûle
Canal de la Deûle à l'Escaut
Canal de la Deûle à la Scarpe
Canal de la Scarpe à l'Escaut
Canal de la Scarpe à la Sensée
Canal de la Sensée à l'Escaut
Canal de la Sensée à la Scarpe
Canal de la Haute Sambre
Canal de la Basse Sambre
Canal de la Meuse à l'Escaut
Canal de la Meuse à la Sambre
Canal de la Meuse à la Marne
Canal de la Marne au Rhin
Canal de la Moselle à la Sarre
Canal de la Sarre à la Moselle
Canal de la Sarre à la Nied
Canal de la Nied à la Sarre
Canal de la Nied à la Seille
Canal de la Seille à la Nied
Canal de la Seille à la Meuse
Canal de la Meuse à la Seille
Canal de la Meuse à la Moselle
Canal de la Moselle à la Meuse
Canal de la Moselle à la Seille
Canal de la Seille à la Moselle

Morice (zie noot 2) voorbereidt. Hierbij schijnt de tegenstand der spoorwegen tegen verbeteringen van kanalen nog niet te zijn verdwenen, hoewel de Nationale Vergadering en het Conseil de la République deze wet met algemene stemmen hebben aangenomen!

Is het standpunt der spoorwegen niet te eng en eenzijdig, de ontwikkeling vergetende?

Een kleinere moeilijkheid schijnt te zijn, dat Duitsland niet zo enthousiast is over de waterkracht-stations, daar dit land grote plannen heeft met thermische centrales in bruinkoolgebieden.

Nog enkele cijfers tot slot:

De Moezel zal een minimum waterdiepte hebben van 2.50 m en kunnen worden bevaren met Rijnschepen tot 1500 ton, zoals deze ook toegelaten worden in de grote rivierhavens aan de Rijn, het Rhein-Hernekanaal enz. Men verwacht een scheepvaartverkeer van 11 mill. ton per jaar.

De productie in Lotharingen was in 1951 33 mill. ton ijzererts 11,5 mill. ton kolen en 6,6 mill. ton ruw staal.

Luxemburg procuceerde 5,6 mill. ton ijzererts en het Saargebied 16,2 mill. ton.

De electriciteitsproductie wordt geraamd op 750 mill. kwh per jaar, waarbij in de 3 wintermaanden ruim 40% zal kunnen worden opgewekt.

De bouwtijd wordt op 4 jaar geschat, de kosten op 370 mill. gulden.

Bij de beoordeling van het economisch gerechtvaardigd zijn der plannen zal echter volgens Belgische en Luxemburgse belangen, welke zich er door bedreigd voelen, moeten worden afgezien van eventuele goedkope voorkeurseredieten, waartoe de Hoge Autoriteit van de Kolen- en Staalgemeenschap mogelijkerwijs zijn medewerking zou kunnen verlenen en waardoor die gemeenschap een ongerechtvaardigde voorsprong zou geven aan een plan, dat enkele leden dier gemeenschap zou schaden. Hier dus de vrees, dat de positie van Lotharingen door de Moezelkanalisatie te zeer begunstigd zal worden ten opzichte van de andere industriecentra, die, zoals de Luxemburgse industrie, te ver van het kanaal verwijderd zijn om er gebruik van te kunnen maken en dus op de spoorweg aangewezen blijven.

Uit Europees standpunt bezien, schijnt het gewenst, dat het Franse optimisme bewaarheid zal worden en deze verinniging van verkeer en productie in het industriële hart van Europa spoedig tot stand zal komen.

Het Engelse Iron and Steel Institute. Bijeenkomst 1953 in Nederland

Het „Iron and Steel Institute", waarvan het secretariaat te Londen is gevestigd, telt onder de ijzer- en staalproducenten en leiders van verwerkende industrieën over de gehele wereld haar leden. Dit Instituut heeft de goede gewoonte iedere twee jaar een bijeenkomst te beleggen, waarbij in de verschillende landen verschillende industrieën worden bezocht en tevens gelegenheid is om met de daar wonende deskundigen op het gebied van ijzer en staal, en alles wat daaraan verwant is, van gedachten te wisselen.

In vorige jaren hadden de tweejaarlijkse „meetings" in Oostenrijk en Noorwegen plaats gevonden. Dit jaar genoot Nederland in het begin van October het voorrecht tal van vooraanstaande leiders van ijzer- en staalfabrieken en verwerkende industrieën uit de gehele wereld onder haar buitenlandse gasten te mogen tellen.

Hoewel de „voertaal" Engels was, hoorden wij in de excursieweek Fins, Spaans, Frans, Italiaans, Zweeds, Deens, Duits, Hindoes, wat geen verwondering behoeft te wekken, want leden van het Instituut uit India, Amerika, Frankrijk, Finland, Zweden, Denemarken, Noorwegen, Duitsland, België, Zwitserland hadden de gelegenheid te baat genomen om hun Engelse en Hollandse collega's te ontmoeten, nieuwe relaties te maken en de banden van vriendschap door hernieuwd contact nauwer aan te halen.

Dergelijke bijeenkomsten zijn van zeer grote waarde. Willen zij slagen, dan moeten de ontmoetingen gehouden worden in een sfeer van waardering en vriendschap en wat dit betreft mogen wij zeggen, dat, zoals verschillende deelnemers ons hebben verzekerd, de week in Nederland een climax te dien opzichte heeft getoond. Voor een deel is dat ook te danken aan het feit, dat veelal de leden door hun echtgenoten (er waren 175 „members" en 125 „ladies") waren vergezeld, die het hare hebben bijgedragen om de vriendschappelijke en hartelijke verstandhouding op een hoog peil te brengen.

Hoogtepunten.

In de Meeting 1953 waren een aantal hoogtepunten. Ten eerste de officiële ontvangst in de grote zaal van Krasnapolsky. Ir A. H. Ingen Housz sprak hier een welkom uit, dat op hartelijke wijze werd beantwoord door de Voorzitter van het Iron and Steel Institute, Mr. James Mitchell C.B.E. Vervolgens hield de heer Ingen Housz een inleiding over de drie Nederlandse ondernemingen die deel uitmaken van de N.I.J.S.I.: Demka, N.K.F. en Hoogovens. Spreker behandelde niet alleen de technische kant — afzonderlijke bezoeken aan de drie fabrieken waren een onderdeel van het excursieschema — doch ook de sociale achtergrond en de sociologische situatie. Hij wees met nadruk op de goede sociale verhoudingen en het „teamwork". Een reeks lichtbeelden in kleur, opnamen van de situatie der fabrieken in het land en hun omgeving, werd ter onderstreping van het gesproken woord geprojecteerd.

Ir G. W. van Stein Callenfels vertelde eveneens aan de hand van lantaarnplaatjes een en ander met betrekking tot het researchwerk van het Internationale Vlamonderzoek, waarvoor in IJmuiden, op het terrein van de Hoogovens, in internationaal overleg een research-laboratorium is gebouwd.

Een geluidsfilm: „The great Jib", die planning en bouw van de grootste dragline voor de open ertsmijnbouw op voortreffelijke film-technische wijze in beeld bracht, hield als slot van deze openingsmiddag de aandacht geboeid.

Ontvangst door het Gemeentebestuur van Amsterdam.

Burgemeester en Wethouders van Amsterdam ontvingen de leden en hun dames op de eerste avond in het feestelijk verlichte Stedelijk Museum. De wnd. burgemeester, mr G. van den Bergh, sprak er zijn vreugde over uit, het gezelschap te mogen begroeten in het Museum van de stad, in de levende stromingen aan de Kunst gewijd.

Aan het slot van de laatste avond hield Mr. James Mitchell een geestige rede, waarin hij welgemeende woorden van dank en waardering uitte voor allen, die medegewerkt hadden om deze bijeenkomst in ons land zo voor-

treffelijk te doen slagen. In het bijzonder dankte hij de voorzitter van het Ontvangstcomité, ir A. H. Ingen Housz, en hij deelde onder aller luide instemming mede, dat het Bestuur hem uitnodigde het ere-vice-voorzitterschap van het Instituut te aanvaarden.

Het dames-comité huldigde de President van het Iron and Steel Institute in de persoon van zijn ijverige voorzitster mevrouw U. Ingen Housz-Hovy.

Fabrieksbezoeken.

In aansluiting aan de reeds vermelde vergadering vonden op 4 verschillende dagen excursies plaats naar de fabrieken van Hoogovens en Breedband in IJmuiden, de fabrieken van de firma de Muinck Keizer in Utrecht en de N.K.F. in Alblasserdam, benevens aan de verschillende metaalkundige laboratoria van de T.H. en van T.N.O. te Delft. Bij het eerste bezoek vond ook een bezichtiging plaats van het internationale laboratorium voor vlamonderzoek, dat te IJmuiden is gevestigd. Gedurende de bezichtigingen werden verschillende technische vraagstukken besproken en ook afspraken gemaakt voor wederkerige bezoeken aan de Engelse staalindustrie ter verdere bezichtiging en bespreking aldaar van verschillende lopende vraagstukken.

Het Britse gezelschap gaf van een grote belangstelling en waardering voor het bezichtigde blijk en de bijeenkomst mag dan ook als zeer geslaagd worden beschouwd.

Gedurende de dagen dat de heren technische bezoeken brachten, was voor de dames een programma van verschillende sight-seeing bezoeken in ons land gearrangeerd.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

25-Jarig bestaan Verk. ass. Enci-Cemij N.V. 12 November 1953

De jubilerende vennootschap werd opgericht door de N.V. Eerste Ned. Cement-Industrie E.N.C.I. te Maastricht, die in 1928 een aanvang maakte met de productie van Portlandcement. Ook enkele medewerkers der directie zijn 25 jaar in haar dienst.

Commissarissen, Directie en Jubilarissen zullen 15.00—17.00 uur recipiëren in een der zalen van het Carlton-restaurant te Amsterdam.

10de Nationaal Veiligheidscongres 27—28 Nov. 1953 te Amsterdam

Het congres, georganiseerd door de Stichting „Het Veiligheids Instituut", wordt gehouden in Krasnapolsky, Warmoesstraat bij de Dam, waar de bijeenkomsten op ieder der beide dagen te 10.00 uur aanvangen. Het congres wordt geopend door de Minister van Sociale Zaken.

De eerste dag is vnl. gewijd aan *Ongevallenbestrijding en Preventie i.v.m. personeel, bedrijf en productie.*

Sprekers zijn hier C. M. Hage (COP), ir E. Spaan (Dir. Veil. Inst.), mr F. H. A. de Graaff (voorz. Centr. Soc. Werkgeversverbond), M. Ruppert (voorz. Christ. Nat. Vakverbond), J. G. Kraft (Hoofdinsp.-Dir. v.d. Arbeid), ir L. V. Vietor (Chef Alg. Zaken Werkspoor), ir E. E. van Andel (Dir. Boekelosche Stoomblekerij), ir P. F. de Zee (Chef Veiligh. dienst Staatsmijnen) en dr J. Ph. Backx (Dir. Thomsen's Havenbedr.).

De tweede dag is gewijd aan *personeelsbeleid, bedrijfsgeneeskunde en Statistiek i.v.m. ongevallenbestrijding.*

Sprekers zijn hier: Drs J. H. Ruysch van Dugteren (Dir. Ned. Inst. voor Personeelsleiding), dr W. de Loos (Chef Geneesk. dienst BPM), E. Wiegersma (Hoofd Afd. Arb. bescherming, Philips) en ir R. Th. Bijleveld (Hoofdinsp.-Dir. v.d. Arbeid, lid Normcomm. 21).

Ir Z. Th. Fetter, voorz. der Stichting, zal de conclusie en het slotwoord uitspreken. In de namiddag kan men het Veiligheids Instituut bezoeken.

Men wende zich voor toegangskaarten tot het Veiligheidsinstituut, Hobbemastraat 22, Amsterdam-Z, met mededeling hoeveel verslagen à *f* 2,50 men wil ontvangen en of men aan de lunch (*f* 3,50 excl.) deelneemt.

Ned. Vereniging van Zürichse Ingenieurs Herfstvergadering en excursie op 28 Nov. 1953

De vergadering vangt aan te 14.45 uur in het schaftlokaal der nieuwe *Centrale Hemweg* van het Gemeente-Energiebedrijf te Amsterdam. Na de vergadering en een korte inleiding wordt de Centrale bezichtigd.

De borrel te 18.00 uur in het Carlton Hotel, Vijzelstr. 6—20, wordt te 19.00 uur gevolgd door een diner.

Leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en van de Vereniging van Delftse Ingenieurs zijn welkom bij excursie, aperitief en maaltijd. Men geve zich vóór 23 Nov. 1953 schriftelijk op bij het secretariaat der vereniging, postbus 301 te Rotterdam.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Nov. 1954) gepubliceerde ontwerpnorm:

V 957 *Telecommunicatie. Telegrafie, Telefonie en Signalering. Richtlijnen voor het keuren van binnenkabel* (6 pp. A 4).

Uitg. Waltman. *f* 1,50 voor leden; *f* 2,25 voor niet-leden.

Definitieve norm:

N 1398 *Magnesietvloeren. Draagvloer.*

Uitg. Waltman. *f* 0,50 voor leden; *f* 0,75 voor niet-leden.

Tewaterlating m.s. „Troubadour" 24 October 1953 te Amsterdam

Het 15.200 t shelterdeck-type schip met tonnage-opening (met accommodatie voor 12 passagiers) werd door de Rederij Wilh. Wilhelmsen te Oslo bij de Ned. Dok en Scheepsbouw Mij besteld. De voortstuwing geschiedt door een N.D.S.M.-Doxford 6-cyl. 7500 pk dieselmotor 725 SB6 met 115 omw./min., welke het schip een gemiddelde proeftochtsnelheid van 17,4 kn geeft.

De lengte over alles en die tussen de loodlijnen is resp. 143,8 en 134,2 m; de breedte 18,75 m; de holte 12,42 m. Het draagvermogen zal op een diepgang van 8,15 m 8.680 t bedragen.

Op de vrijgekomen helling werd de kiel gelegd voor het zusterschip „Toreador" voor dezelfde reder.

Nederlandse Jeugd Luchtvaart Brigade in navolging van de Air Cadet League of Canada en de Am. Civil Air Patrol

De Air Cadet League of Canada (ACLC), opgericht in 1941 gaf aan ruim 65.000 geselecteerde jonge Canadezen praktische luchtvaartlessen en aan 1400 cadetten een vliegopleiding, terwijl voor 61 cadetten de gelegenheid werd geboden, zich academisch te vormen; 200 cadetten namen deel aan uitwisselingsbezoeken (Eng., V.S., e.a. landen); 45.000 cadetten werden in jaarlijkse kampen op luchtmachtbases verenigd. De ACLC leverde een belangrijke bij-

drage tot de ontwikkeling van de Canadese Luchtmacht en Luchtvaart, en een groot percentage der luchtmachtvrijwilligers tijdens de oorlog en daarna bestond uit ex-luchtvaartcadetten.

De V.S. profiteerden van de Civil Air Patrol (CAP), sinds 1943 in stand gehouden door de Overheid en geleid door actief- of reserve-luchtmachtofficieren.

Met medewerking van de Rijksluchtv. dienst, de K.L.M., de Kon. Luchtmacht en de Marine Luchtv. dienst wordt thans door de Kon. Ned. Ver. voor Luchtvaart een eerste Afd. der Ned. Jeugd Luchtvaart Brigade gevormd, welke reeds terstond 50 leden zal omvatten, waarna uitbreiding en landelijke centra beoogd worden. Jongens van 16 tot 19 jaar kunnen eraan deelnemen. Zij ontvangen o.a. cursussen over luchtvaart, meteorologie, radio, navigatie en vliegtuigbouwkunde; zij zullen excursies maken en zich oefenen in zweefvliegen en modelvliegtuigbouw, voorts verkenningsvluchten meemaken.

Voor nadere bijzonderheden wende men zich tot de Kon. Ned. Ver. voor de Luchtvaart, Anna Paulownaplein 3, Den Haag, tel. 334416.

Gelden uit de tegenwaarderekening

Aan de Contractgroep Opvoering Productiviteit (C.O.P.) zal *f* 679.675,— ter beschikking worden gesteld ter financiering van in dit jaar verrichte normale werkzaamheden; aan de Stichting tot Opleiding van Arbeiders-Efficiency-Adviseurs *f* 519.900,— om aan vakverenigingsbestuurders door cursussen theoretisch en practisch inzicht te geven in productiviteitsverhogings-vraagstukken; aan het Instituut voor Warmte-economie T.N.O. *f* 28.750,— voor een practijkonderzoek naar het brandstoffenverbruik van kachels en haarden om de mogelijkheden van brandstoffenbesparing na te gaan.

De bedragen zullen door de Minister voor PBO en productiviteitsbevordering worden uitgekeerd.

Uit Persbericht v.h. Min. v. Econ. Zaken.

Demonstratie safe-power „Crash-Crane"

Op 15 October 1953 vond op het marine-vliegveld „Valkenburg" bij Leiden onder leiding van de Heer BERNAERTS, directeur van „Unicum's Bedrijven" te Weert, een demonstratie plaats met een mobiele vliegtuigkraan.

In de practijk is gebleken, dat grote behoefte bestond aan een kraan, die in staat is snel zware lasten te heffen en te verplaatsen en bovendien op iedere bodemsoort gemakkelijk wendbaar moet zijn. Deze vliegtuigkraan moet bovendien een grote stabiliteit bezitten. In samenwerking met de technische staf van de marine hebben „Unicum's Bedrijven" de plannen ontworpen, waarvan de mobiele vliegtuigkraan het resultaat is.

Met uitzondering van de 200 pk dieselmotor en de banden, wordt de kraan geheel in Nederland vervaardigd. De hefcapaciteit bedraagt 6—10 t, de maximale hefhoogte 9,20 m, de hefsnelheid 2,85 m per min. Ruimte achter het hart van de wielen met uitgevouwen giek 6,30 m, met opgetrokken giek 4,05 m.

Het chassis bestaat uit twee gedeelten, nl. de twee-wielige tractor (bandenmaat 1800 × 25), waaraan de twee-wielige oplegger (bandenmaat 2700 × 33) met het hefmechanisme is gekoppeld. De dwarse stabiliteit van de kraan kan worden vermeerderd door de spoorbreedte van de achteras hydraulisch te vergroten. Hiertoe moet de hydraulische crickplaat onder de achteras worden uitgepompt, opdat de achterwielen vrij van de grond komen. De spoorbreedte kan worden vergroot van 2,95 m—4,05 m. In de langsrichting wordt de stabiliteit verkregen, doordat de tractor als contra-gewicht fungeert. Door samenvouwen van de kraan in het chassis worden de afmetingen belangrijk gereduceerd.

Het hijsen en strijken van de last gebeurt door middel van een bedieningssysteem, hetwelk aan de zijkant van de oplegger is bevestigd, terwijl de bediening van de tractor, evenals het in- en uitklappen van de kraan, in de cabine geschiedt. Alle handelingen kunnen door één man worden verricht. De snelheid, waarmede de kraan zich op goed terrein kan verplaatsen, bedraagt ca 40 km per uur.

Een hydraulische pomp, welke aan de dieselmotor is gemonteerd, levert de hydraulische druk, waardoor de lier wordt aangedreven en de kraan kan worden samengevouwen.

Onder veel belangstelling van de genodigden kreeg men op vliegveld tijdens de demonstratie van de „crash-crane" een beeld van het snelle heffen en verplaatsen van twee marinevliegtuigen. De toeschouwers hebben hierdoor een goede indruk kunnen verkrijgen van hetgeen de Nederlandse industrie kan presteren.

C. H. E.

Uit het buitenland

Vergelijking van Queen Mary en United States tussen het in de vaart komen van welke schepen 14 jaar verliepen, toont de volgende verschillen, waarbij het getal

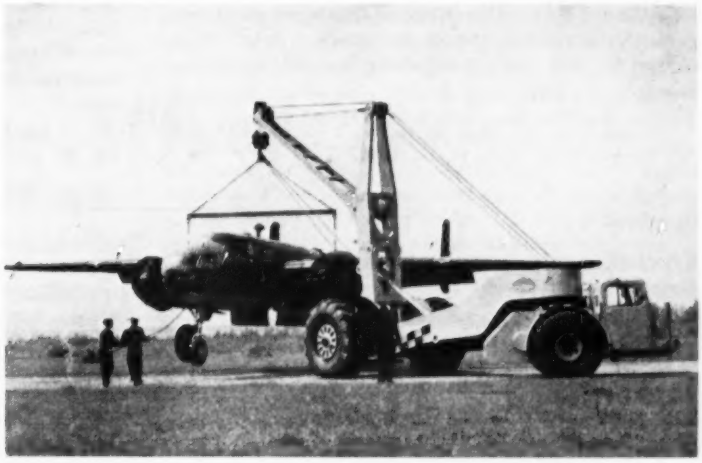


Fig. 1.
De Crash-Crane, een vliegtuig verplaatsende.

tussen haakjes telkens dat van het jongste schip is: Lengte tussen de loodlijnen 294,325 m (286,7 m); breedte 35,99 m (30,957); diepgang ca 11,9 m (ca 9,15 m); waterverplaatsing ca 75.000 t (ca 50.000 t); passagiers 2100 (2000; volgens een andere publicatie 2100); bemanning 1100 (1000); snelheid, gemiddeld 31,3 kn (35 kn, eerste reis); vermogen 160.000 apk (165.000 apk).

De admiraliteitscoëfficiënten, resp. 295 en 352 tonen bijna 20% verbetering in de voortstuwing. Brandstofbesparing door kortere reisduur wordt à 280 gr p. apk/u over 3200 mijlen op ca 400 t geraamd.

Het is mogelijk, dat de machine- en ketelinstallaties zuiniger zijn geworden en dus ook het gewicht p.pk is verminderd.

De kleinere waterverplaatsing is vnl. het gevolg van het gebruik van aluminium in de bovenbouw. Hoewel boven het promenadedek nog 2 dekhuizen van ca 55 m lengte en 1 van ca 30 m lengte lopen, is door het lichtere materiaal het zwaartepunt gedaald, waardoor ten dienste van de stabiliteit met geringere breedte en dus mede uit dien hoofde met geringer gewicht kon worden volstaan. [1])

G. v. d. H.

De ontknoping in de Astin-case (zie *De Ingenieur* no. 37, dd. 11-9-53, blz. A. 439) is nog betrekkelijk spoedig gekomen. De commissie onder voorzitterschap van dr Mervin J. Kelly, Pres. Bell Tel. Lab., heeft uitspraak gedaan ten gunste van dr Astin en o.a. verklaard, dat het in de hele wereld als autoriteit erkend en gerespecteerd Nat. Bur. of Standards, waarvan dr Astin directeur is, essentieel is voor de kracht van het land. De producenten van het bijmengsel voor batterijen, de 24 senatoren en de overheid zijn dus feitelijk in het ongelijk gesteld. Deze pijnlijke mocilijkheid heeft men o.a. opgelost door Craig R. Sheaffer, een Assistant Secretary of Commerce te ontslaan, van wie de volksmond zou hebben gezegd, dat hij had gepoogd dr Astin kwijt te raken. Sinclair Weeks, Secretary of Commerce, die indertijd dr Astin had ontslagen en vervolgens, in afwachting van de uitspraak, weer voorlopig in zijn functie had hersteld, complimenteerde de commissie.

Merkwaardig is inmiddels de mededeling, dat op raad der commissie het wapen-speurwerk naar de verschillende onderdelen van de gewapende macht wordt overgebracht en dat over rapporten aangaande industriële producten eerst ruggespraak zal worden gehouden met de Secretary of Commerce, voordat zij worden gepubliceerd. Het werk op dit gebied is van zeer geringe omvang in vergelijking tot de totale taak van het Bureau, doch geeft aanleiding tot wrijving. Op de wijze van beproeving van commerciële producten zal door de Secretary of Commerce en in aanmerking komende leden van zijn staf tezamen met de directeur van het Nat. Bur. of Standards toezicht worden gehouden. [2])

[1]) *Shipbuilding and Shipping Record*, 6 en 18 Aug. 1953.
[2]) *The New York Times*, 16 Oct. 1953.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Handleiding voor het werken met cirkelzaagmachines voor de houtbewerking ten dienste van het bedrijf en het practisch onderwijs. Publicatie no. 23 van de Arbeidsinspectie. 51 pp. 17 × 24 cm. Uitg. Staatsdr.- en Uitg. bedr. 's-Gravenhage. *f* 0,75.

Deze nieuwe uitgave wordt door de Dir.-Gen. v. d. Arbeid in het voorwoord gemotiveerd wegens de behoefte aan een overzichtelijke behandeling van het onderwerp en een groep geordende vragen en opgaven ter opvoering van de vakbekwaamheid en ter bevordering van het veilig werken.

Te bestellen bij de Landsdrukkerij, Fluwelen Burgwal 18, Den Haag, giro 425300.

DIN Normblatt-Verzeichnis 1953. 344 pp. 14 × 21 cm. Uitg. van Deutscher Normenausschuss, Uhlandstr. 175, Berlin W 15. Gedrukt bij Benth-Vertrieb GmbH. Berlin W 15, Köln. 9,60 D.M.

De catalogus omvat ca 8000 Duitse Normbladen en 750 Ontwerp-normbladen of 375 normbladen en 560 ontwerp-normbladen meer dan de catalogus van het vorig jaar; 300 normbladen werden door nieuwe vervangen. Het systematische deel maakt weer gebruik van de decimaalclassificatie.

PERSONALIA

Ir M. F. van Rooijen, ir J. F. Valeton, ir J. W. H. Crommelin, ir P. A. Wegelin, ir D. van den Berg, ir A. C. Jansen en drs J. P. den Herder zijn bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T., ingaande 1 Mei 1953, benoemd tot hoofdingenieur der P.T.T.

Ir W. H. Klingenspoor is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T., ingaande 1 September 1953, benoemd tot ingenieur in vaste dienst der P.T.T.

Prof. W. F. J. M. Krul is op uitnodiging van de Wereldgezondheids-organisatie naar New Delhi vertrokken om gedurende 1½ maand de Regionale Gezondheidsorg. van Z.O.-Azië als adviseur ter zijde te staan, o.a. inz. opleiding personeel van waterleidingsbedrijven.

Ir C. M. A. de Bruijn zal op 1 November 1953 als research-officer in dienst treden bij de South African Council for Scientific and Industrial Research te Pretoria, Z. Afr.

Ir A. C. Joil is thans werkzaam als scheikundige bij de N.V. Kon. Ned. Machinefabriek v.h. E. Begemann te Helmond.

Ir W. F. Muhlstaff is sedert 7 September 1953 in dienst der N.V. Philips', Afd. Technische Bedrijven te Eindhoven.

Ir H. C. Gelderloos is sinds 5 October 1953 werkzaam bij het Ingenieursbureau J. H. Timmer te Groningen.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen voor deskundigen in het buitenland

I. Voor *Zuid-Korea* wordt een zeer ervaren *scheepsbouwkundig ingenieur* gezocht, die de supervisie op zich zou kunnen nemen van de in Korea aanwezige scheepswerven en droogdokken in de havens Pusan, Chinhae en Inchon.

Nadere bijzonderheden zijn nog niet bekend, maar degenen, die in principe er voor gevoelen, zich voor deze functie beschikbaar te stellen, worden uitgenodigd, dit schriftelijk mede te delen aan de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

II. De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt voor *Jordanië* een zeer ervaren *geoloog* of *mijningenieur* met grote *mineralogische* kennis en ervaring om een volledig onderzoek in te stellen naar de omvang en de mogelijkheid van economische exploitatie van alle in Jordanië bekende mangaan-, ijzer-, koper- en andere ertsen en gips-, oker-, zwavel- en phosphaatafzettingen;

tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaand;

ervaring van overeenkomstig werk in het Nabije Oosten strekt tot aanbeveling;

talenkennis: goede beheersing van de Engelse taal is vereist; liefst ook enige kennis van Frans;

salaris: afhankelijk van speciale kennis en ervaring, maar zeker niet minder dan 8 600 per maand, vermeerderd met een onderhoudstoelage.

Sollicitatieformulieren kunnen worden aangevraagd (onder verstrekking van enige inlichtingen over opleiding, speciale kennis en ervaring) bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, bij wie ook nadere inlichtingen ingewonnen kunnen worden.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Groep Indonesië

Candidaat-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Conform Art. 9 sub 6 der Statuten en Art. 4 van het Groepsreglement worden ondergenoemde personen voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de Secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, ir J. M. Muller, p/a Electriciteitmaatschappij Gebeo, N.V., Djalan Tjikapundung Barat 2, Bandung.

Als Gewoon Lid:

Ir J. de Groot, Bedrijfsingenieur bij de N.V. De B.P.M. te Balikpapan;

Ir C. F. A. Knol, Beroepsassistent bij de Technische Hogeschool te Bandung.

Als Junior Lid:

Gan Khay Gie, student aan de Technische Hogeschool te Bandung.

De Secretaris,
ir J. M. Muller.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Cultuurtechniek

Publicaties van de International Commission on Irrigation and Drainage

De Secretaris van de Sectie verleent bemiddeling voor de levering van:

Transactions of the First Congress on Irrigation and Drainage held at New Delhi in January 1951 (verschijnt binnenkort; 2 delen, prijs ongeveer *f* 32.—); *Annual Bulletin 1952* (prijs *f* 4.—); *Annual Bulletin 1953* (verschijnt binnenkort, prijs *f* 2.—).

Het Ann. Bulletin 1952 bevat artikelen over „The Nomogrammeter" toegepast in Egypte, over ontginning van „alkali soils" in India, beschrijvingen van bevloeiings- en afwateringswerken in Engeland (Great Ouse River), India (Patiala, Hirakud, Nangal, enz.), Zwitserland (Linth), Iraq, Indonesië (Barubuk), Nederland, de Jordaan-vallei, Ceylon (Gal Oya), enz.

Het Bulletin 1953 bevat mededelingen over kanaalbekledingen in de V.S. en in India, over werken in Australië (Murray-river, Big Eildon Dam), in Madagascar, Mexico, Israel en Syrië, over gebruik van grondwater in Zwitserland enz.

Reeds eind 1951 kwamen enige bestellingen binnen op de „Transactions"; deze zullen worden uitgevoerd.

's-Gravenhage
Paul Gabriëlstraat 86

De Secretaris-penningmeester,
ir F. L. van der Bom.

Begroting voor 1954

Ontvangsten:

1.	Uitkering Instituut	*f* 550,—
4.	Inschrijfgelden	p.m.
6	Donaties en overige inkomsten	- 800,—
		f 1350.—

Uitgaven:

9.	Vergaderingen en excursies	*f* 250,—
11.	Werkgroepen	- 70,—
12.	Bestuursvergaderingen	- 80,—
13.	Administratiekosten	- 130,—
15.	Internationale organisatie	- 800,—
16.	Diversen	- 20,—
		f 1350.—

De Penningmeester,
ir F. L. van der Bom.

Kring Gelderland

Notulen 28ste ledenvergadering, gehouden op 27 Mei 1953 in het bureau van Gemeentewerken te Arnhem

De voorzitter, ir H. H. Rieuwerts de Vries, opent de door ruim 30 leden en belangstellenden bijgewoonde vergadering met een woord van herdenking van de overleden directeur van Gemeentewerken te Arnhem, ir J. P. van Muilwijk.

De notulen van de 27ste ledenvergadering worden zonder wijziging goedgekeurd. In de vacature, ontstaan door het vertrek van de heer A. Kalff, wordt bij acclamatie Dr. Ing. J. van der Ploeg te Apeldoorn benoemd.

Daarna geeft de voorzitter het woord aan de heer W. Tiemens, technisch ambtenaar van Gemeentewerken te Arnhem, die een historische beschouwing geeft over de wegen rondom Arnhem. Doordat in oude tijden de wegen over de Veluwe weinig onderhoud vereisten, vindt men slechts zelden aanwijzingen in oude archiefstukken. De oude wegen kunnen in 3 groepen onderscheiden worden: 1e. de Hessewegen, de oudste trekwegen tussen de belangrijke nederzettingen, 2e. de Hanzewegen, die de Hanzesteden met hun achterland verbinden, 3e. de jachtwegen van de Stadhouder-koning Willem III. Van al deze wegen zijn nog overblijfselen te vinden, ten dele zijn ze in het thans bestaande wegennet opgenomen.

Vervolgens is het woord aan ir F. F. Venstra, die spreekt over: Ontwikkeling van het verkeer in Arnhem.

't Snel groeiend verkeer, met rijdende, maar voor een stad even zo belangrijk, parkerende voertuigen, maakt het nodig voorzieningen te treffen. Aan de hand van een maquette worden de onderhanden werken toegelicht; de hoofdverkeerswegen worden geleidelijk op peil gebracht,

en rondom de binnenstad wordt gezocht naar voldoende gelegenheid om auto's te kunnen parkeren.

De beide sprekers beantwoorden daarop een groot aantal vragen, waaruit de grote belangstelling blijkt voor het behandelde.

Met een woord van dank voor het gebodene aan de beide sprekers, sluit daarop de voorzitter deze bijeenkomst.

De Secretaris,
ir G. M. VAN DIJK.

Notulen 29ste ledenvergadering, gehouden op 24 Juni 1953, bij Polynorm te Amersfoort

Een klein gezelschap van slechts 10 leden en belangstellenden had zich buiten de provincie Gelderland begeven om in het kantoorgebouw van de N.V. Polynorm te luisteren naar een inleiding tot het bezoek aan de fabriek, door de directeur ir J. VAN HULST.

In een levendig en boeiend betoog vertelde de heer VAN HULST over het ontstaan van de vennootschap en de bijzondere constructies, die ontwikkeld zijn voor de bouw van hutten, woningen, utiliteitswerken, waarbij ter plaatse vrijwel uitsluitend montagewerk hoeft te worden verricht, terwijl de onderdelen in serie in de fabriek worden vervaardigd. Een aantal constructiedetails kon in het kantoorgebouw bezichtigd worden, waarna een film over de fabricage en de montage ter plaatse reeds een inzicht gaf over de wegen, waarlangs het gestelde doel werd bereikt.

Na een kopje thee genoten te hebben, begaf het gezelschap zich naar de fabriek te Bunschoten. Onderweg werd even uitgestapt om fabrieken, door Polynorm geleverd, te bezichtigen.

In de fabriek werd de fabricage van de elementen, van de staalband tot aan de roestwerende behandeling gevolgd en gedeeltelijk gemonteerde en geheel gemonteerde bouwwerken bezichtigd.

Opvallend was de geringe verschepingsruimte, nodig voor de bouwelementen, die zeer compact op elkaar gestapeld kunnen worden.

Na de rondgang dankte de voorzitter, ir H. H. RIEUWERTS DE VRIES, de heer ir J. VAN HULST voor zijn interessante inleiding en explicatie, het betreurende, dat niet een groter aantal leden en belangstellenden de excursie heeft meegemaakt.

De Secretaris,
ir G. M. VAN DIJK.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Verslag van de 193e Vergadering, gehouden te Eindhoven op 15 October 1953 bij Van Doorne's Automobielfabriek N.V.

De belangstelling voor de excursie naar Van Doorne's Automobielfabriek N.V. te Eindhoven was zeer groot. Niet minder dan 194 leden van de Afdeling W. & S. hadden zich aangemeld.

Aangezien de Directie geen speciale voorwaarden aan deelneming aan deze excursie had gesteld, zijn de eerste vijftig deelnemers in de gelegenheid geweest de 193e Vergadering en Excursie mede te maken.

Op Donderdag 15 October, ongeveer 11.30 uur, werden de aanwezige leden in de koffiekamer van het nieuwe kantoorgebouw (zie foto), onder het genot van koffie, door dr H. J. VAN DOORNE verwelkomd. Daarna begaf het gezelschap zich naar de bioscoopzaal, waar de Voorzitter, prof. ir D. A. A. KOOLEN, de 193e vergadering opende, allereerst met zijn erkentelijkheid uit te spreken, dat de Directie van Van Doorne's Automobielfabriek de leden van de Afdeling W. & S. in de gelegenheid had gesteld in het nieuwe kantoor de 193e vergadering te houden.

Overgaande tot de huishoudelijke mededelingen brengt de Voorzitter in herinnering de vergadering op 26 November 1953 in het Nationaal Luchtvaart Laboratorium te Amsterdam, waar prof. dr C. ZWIKKER een voordracht zal houden ter inleiding van de bezichtiging van het Laboratorium.

Vervolgens deelt de Voorzitter mede, dat bij de drie laatste excursies is gebleken, dat het aantal aanmeldingen verre het aantal beschikbare plaatsen heeft overtroffen. Aangezien de leden, wonend in Den Haag en naaste omgeving, uiteraard sneller een antwoordkaart kunnen verzenden dan de leden uit andere provinciën, zouden bij de tegenwoordige regeling de leden, die Den Haag en omgeving tot woonplaats hebben, steeds tot de deelnemers behoren, die zich het eerst aanmelden. Het Bestuur acht het billijk tegenover de leden, wonend buiten Den Haag en naaste omgeving, een andere regeling te treffen en zal hierover, na beraad, in een volgende vergadering mededeling doen.

De Voorzitter verzoekt — na de huishoudelijke mededelingen — de heer W. R. A. VAN EKELEN, Algemeen Secretaris van de Directie, de aangekondigde voordracht te houden. Hiervoor kan verwezen worden naar *De Ingenieur* nr 51 van 19 December 1952 bladzijde V.49.

Na een woord van dank aan de heer VAN EKELEN voor de met zoveel enthousiasme uitgesproken voordracht, begaf

het gezelschap zich wederom naar de koffiekamer, waar een welverzorgde koffietafel werd geserveerd.

Des namiddags vond de rondleiding door de nieuwe fabriek plaats, onder leiding van de heren ir A. L. W. Seyffardt, W. R. A. van Ekelen, mr O. C. M. Wibaut, Th. van den Berg en ir K. P. Poll.

Na de rondgang volgde een demonstratie met de artillerietrekker en een jeep. Enige leden van de Afdeling maakten van de geboden gelegenheid gebruik om de vlotte bewegingen te volgen van de beide motorvoertuigen langs en over de opgeworpen hindernissen.

De excursie werd besloten met een thee in de koffiekamer, alwaar de Voorzitter, prof. ir D. A. A. Koolen woorden van dank sprak tot dr H. J. van Doorne en zijn medewerkers.

De Secretaris,
ir Y. A. Kuipers.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek
Sectie voor Automobieltechniek

Technische Dag van de F.O.C.W.A.
21 October 1953 te Utrecht

De Nederlandse Federatie der Organisaties van Carrosserie- en Wagenbouwers en Aanverwante Bedrijven hield op 21 October 1953 te Utrecht zijn eerste „Technische Dag". Deze dag was geheel gewijd aan het gebruik van aluminium.

Na opening door de Voorzitter, de heer C. Lith, hield ir A. Jager van de Nederlandse Aluminium Mij een voordracht over het be- en verwerken van aluminium, waarna een drietal films vertoond werd over de bewerking van aluminiumplaat, het buigen van buizen en profielen en het autogeen lassen van aluminium.

Na de koffiemaaltijd behandelde de heer C. J. Lamens van de Rijksnijverheidsdienst het gebruik van aluminium in de carrosseriebouw, waarna de heer H. van Prooyen van de Sikkens Lakfabrieken sprak over de eisen te stellen aan het schilderen van aluminium.

Na elke lezing volgde een uitgebreide discussie, terwijl aan het slot ook ir G. J. J. Both, directeur van de Nederlandse Aluminium Mij enkele sprekers beantwoordde.

Een excursie naar de Nederlandse Aluminiumfabriek waarbij o.m. het argonare lassen en het sigmalassen (Shielded Inert Gas Metal Arcwelding) werden gedemonstreerd, besloot deze geslaagde dag.

De Secretaris,
ir P. J. Dijksman.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Algemene Zomervergadering te Utrecht op Vrijdag 20 November 1953 in het Gebouw voor Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats 27. Aanvang 10.45 uur

Onderwerpen ter behandeling:

1. Vaststelling van de Verkorte Notulen van de ledenvergadering op 21 Februari 1953.
2—3. Vaststelling van het Verslag van het Beheer over het jaar 1952.
   Rekening en Verantwoording der geldmiddelen van de Vereniging, van het Studie- en Reisfonds en van het prof. Itz-van Schermbeekfonds.
   De Administratie is, behalve door een commissie uit de leden, gecontroleerd door het Accountantskantoor Moret & de Jong.
4. Benoeming van 2 leden en 2 plaatsvervangers tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen en opneming der kas na het einde van het lopende verenigingsjaar.
5. Verkiezing van een bestuurslid (vacature ir P. Keyzer).
6. Voorstel om in 1953 over 1952 aan de Afdeling Bouwkundig Ingenieurs een bedrag van *f* 100,— ter beschikking te stellen overeenkomstig het bepaalde in Art. 34 van het Reglement.
7. Mededelingen van het Bestuur.
8. Goedkeuring van het Ontwerp-Reglement van de Commissie van Geschillen, bedoeld in Art. 10 van de R.D.I. 1953.
9. Rondvraag en Sluiting huishoudelijk gedeelte.

12.30 u. Gemeenschappelijke koffietafel in het Gebouw. De kosten à *f* 3.— (excl.) p.p. ter plaatse te voldoen. Men wordt verzocht de toegezonden kaart ingevuld uiterlijk 16 November aan het Secretariaat te sturen.

14.15 u. Inleiding door het bestuurslid ir G. A. Schoonkind over de P.B.O. gevolgd door gedachtenwisseling.

Het Bestuur,
ir J. P. van Brugge, Voorzitter.
ir F. W. Lutter, Secretaris.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
Sectie voor Cultuurtechniek

7e Ledenvergadering te Utrecht, Hotel „Noord-Brabant", Vredenburg 3, op Vrijdag 20 November 1953 te 9.45 uur

De Nederlandse Bodemkundige Vereniging behandelt in haar najaarsvergadering de inklinking van de bodem. Aangezien verwacht kan worden, dat de leden van de Sectie voor Cultuurtechniek belangstelling voor dit onderwerp hebben, is het Bestuur van de Sectie (in samenwerking met dat van de Studiekring voor Cultuurtechniek van het Genootschap voor Landbouwwetenschap) met het Bestuur van de Bodemkundige Vereniging in overleg getreden; er werd overeengekomen een gezamenlijke vergadering te houden.

Agenda van de gemeenschappelijke vergadering:

Opening door prof. dr ir A. J. Zuur, Voorzitter van de Nederlandse Bodemkundige Vereniging.
Prof ir E. C. W. A. Geuze, *Inklinking als mechanisch probleem.*
Ir H. Smits, *Inklinking op korte termijn.*
Ir J. Bennema, *Inklinking op langere termijn.*
Drs A. J. Wiggers, *Inklinking op lange termijn.*
Sluiting van de vergadering ongeveer 16.30 uur.

Huishoudelijke vergadering van de Sectie.

1. Opening.
2. Notulen van de vergadering van 1 April 1953 te Utrecht (zie eerstvolgend nummer van *De Ingenieur*).
3. Benoeming van een Verificatie-Commissie van 3 leden.
4. Begroting voor 1954 (zie blz. A. 531).
5. Bestuursverkiezing.
   Volgens rooster treedt de voorzitter, prof. ir J. W. Thierry, af. Het Bestuur stelt als candidaat in de te

verwachten vacature: ir A. G. WIERSMA, thans bestuurslid-commissaris.

Zo deze zou worden benoemd, dan ontstaat een vacature voor commissaris, waarvoor als candidaat wordt gesteld: ir J. VAN DER VEEN, Hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat van Groningen, wonende te Haren.

Volgens art. 9 van het reglement kunnen groepen van ten minste 5 leden candidaten stellen naast de door het Bestuur genoemde mits de secretaris daarvan ten minste 10 dagen vóór de vergadering bericht ontvangt.

6. Rondvraag en sluiting.

Paul Gabriëlstraat 86 — *De Secretaris,*
Den Haag, tel. 390100-777128. — ir F. L. VAN DER BOM.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

195ste Vergadering op Donderdag 17 December 1953 in het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats 27, te Utrecht. Aanvang 16.30 uur

Agendapunten:

1. Opening door de Voorzitter.
2. Zo mogelijk enige huishoudelijke mededelingen.
3. Voordracht van ir ERNST HIJMANS: *Tekenen des tijds in de metaalbewerking.*

Belangrijke punten uit de verhandelingen van het „5th International Mechanical Engineering Congress", gehouden 9—15 October 1953 te Turijn.

De vergadering zal vermoedelijk reeds te 19.00 uur ten einde zijn.

Nassaulaan 13, — *De Secretaris,*
Den Haag, tel. 184590. — ir Y. A. KUIPERS.

VERBETERING

Civiel-ingenieur voor de Goudkust

In *De Ingenieur* no. 44, blz. A. 521, 1e kol., 17e regel van onderen, *staat*: Salaris tussen ongeveer $ 1000 en $ 2000 per jaar; *lees*: Salaris tussen ongeveer £ 1000 en £ 2000 per jaar.

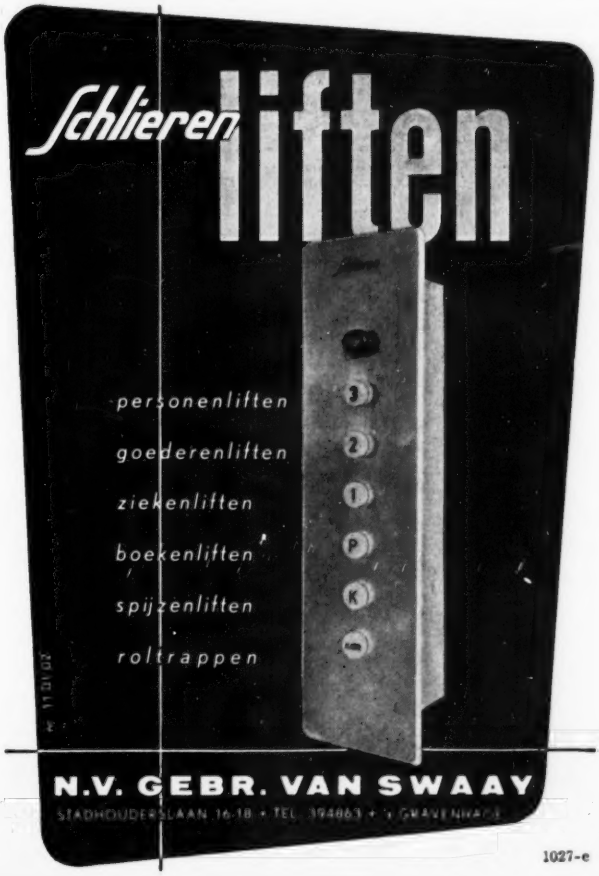
AGENDA VAN VERGADERINGEN

- • 10 Nov. 1953. Afd. voor Petroleumtechniek en Kring Smeermiddelen Bond van Materialenkennis te Velsen. Aanvang 10.30 uur. Vergadering en excursie met beperkte deelneming. Ir L. C. DEN OUDEN: *De mechanische installatie van de Breedband-walserij* en ir R. SNEL: *Opzet en uitvoering van de smering bij de Breedband-walserij.* (Zie blz. A. 522).
- • 11 Nov. 1953. Afd. voor Techn. Economie te Utrecht, Esplanade. Aanvang 14.00 uur. Dr E. L. KRAMER: *De toekomstige ontwikkeling van de gasvoorziening* (zie blz. A. 523).
- • 12 Nov. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam, Rest. „Engels" in Groothandelsgebouw. Aanvang 10.15 uur, Ir G. PLANTEMA en ir M. A. HARTMANN: *De bouw van de brug over de Oude Maas bij Spijkenisse* met excursie. (Zie blz. A 513).
- 12 Nov. 1953. Oriëntatiedag Automatisch Lassen te Utrecht (Jaarbeursrestaurant). Aanvang 9.45 uur. Sprekers: R. P. FERRIS, C. DORIZZI, C. BAKKER, H. C. VAN ARUM en J. SELDENTHUIS. Bezichtiging autom. lassen wagonbouw Werkspoor N.V. en Am. lasfilms (zie blz. A. 518).
- • 13 Nov. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Delft, Oude Delft 39A. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: Prof. dr A. BOUWERS, dr ir F. HEKKER en dr B. S. BLAISSE. (Zie blz. A. 514).
- • 13 of 20 Nov. 1953. Afd. voor Mijnbouw, te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 20.00 uur. Prof. I. DE MAGNÉE: *De mijnbouw in Belgisch Congo* en films: *De industrie van de Katanga* en event. *De uitbarsting van de Kivu in* 1948. (Zie blz. A. 523).
- 17 Nov. 1953. T.N.O., 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).
- 18 Nov. 1953. COP te Hilversum, Gooiland. Aanvang 10.30 uur. *Productiviteitsdag.* Bouwnijverheid. Sprekers: Ir F. J. GOUWETOR, ir J. P. HEEDERIK, ir F. J. HULSHOFF POL, B. CLOO, prof. ir A. DE HEER en H. VAN EESTEREN. (Zie blz. A. 497).
- • 18 Nov. 1953. Afd. voor Krijgskundige Techniek te Eindhoven. Aanvang na aankomst der treinen omstreeks 10.15 uur. Excursie naar de N.V. Van Doorne's Aanhangwagenfabrieken (DAF) (zie blz. A. 523).
- • 19 Nov. 1953 Sectie voor Telecommunicatietechniek in samenwerking met het Ned. Radio genootsch. en het Genootsch. v. Ingenieurs der P.T.T. te Hilversum, Noorderweg 2. Aanvang 10.30 uur. Onderwerp: *De techniek van uitwisseling van televisieprogramma's.* Sprekers: Ir J. D. H. VAN DER TOORN, Mr K. G. HODGSON, ir H. C. BENNEBROEK-EVERTSZ en drs T. G. SCHUT (zie blz. A. 523).
- ▶ 20 Nov. 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Utrecht, Geb. v. Kunsten en Wetenschappen. Aanvang 10.45 uur. Algemene zomervergadering. Ir. G. A. SCHOONKIND: *De P.B.O.* (Zie blz. A. 533).
- ▶• 20 Nov. 1953. Sectie voor Cultuurtechniek te Utrecht, Vredenburg 3. Aanvang 9.45 uur. Gezamenlijke verg. met Ned. Bodemkundige Ver. en de Studiekring voor Cultuurtechn. v.h. Genootsch. voor Landbouwwetensch. over *Inklinking.* Sprekers: prof. ir E. C. W. A. GEUZE, ir H. SMITS, ir J. BENNEMA, drs A. J. WIGGERS (Zie blz. A. 533).
- 25 Nov. 1953. Gieterij centrum en T.N.O. te Utrecht. Symposium en Demonstratiedag Schaalvormmethode. (Zie blz. A. 518).
- • 26 Nov. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Amsterdam, Sloterweg 145. Aanvang 13.00 uur aan het Centr. Station te Amsterdam Excursie naar het Nat. Luchtv. Lab. (zie blz. A. 523).
- ▶ 28 Nov. 1953. Ned. Ver. v. Zurichse Ingenieurs, te Amsterdam, Centrale Hemweg. Aanvang 14.45 uur. Herfstvergadering en excursie (Zie blz. A. 528).
- ▶ 27—28 Nov. 1953. Stichting „Het Veiligheids Instituut" te Amsterdam, Krasnapolsky. Aanvang 10.00 uur op beide dagen. 10de Nationaal Veiligheidscongres. Onderwerp: *Ongevallenbestrijding en Preventie i.v.m. personeel, bedrijf en productie en statistiek.* 12 sprekers (Zie blz. A. 528).
- ▶ 8 Dec. 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur. Vertoning van 4 *films*, waarvan 2 over *trilbeton*, 1 over *ductubes* en 1 over de *fabricage van betonbuizen* (Voorlopige mededeling).
- ▶• 11 Dec. 1953. Sectie voor Grondmechanica, te Delft, Oostplantsoen 25. Aanvang 14.15 uur. Prof. dr PH. H. KUENEN (Groningen) *Afglijding en Troebelstroming als Geologische Processen* (Voorlopige mededeling).
- ▶• 11 Dec. 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw en Afd. voor Gezondheidstechniek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Voordracht en *film* over: *Kleuren in het bedrijf.* (Voorlopige mededeling).
- • 17 Dec. 1953. Afd. voor Electrotechniek te Arnhem. Bezoek met inleidingen aan Gemeente-Vervoerbedrijf (Trolleybus-exploitatie) en S.E.P. (Bewakingscentrum v.h. Ned. Koppelnet). (Voorlopige mededeling).
- ▶• 17 Dec. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, te Utrecht, Geb. v. Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats. Aanvang 16.30 uur. Ir E. HIJMANS: *Tekenen des tijds in de metaalverwerking*, Belangrijke punten uit het congres te Turijn (Zie blz. A. 534).

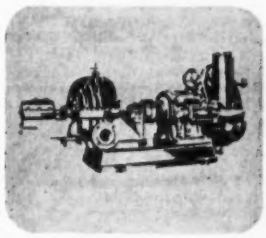
▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. • = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

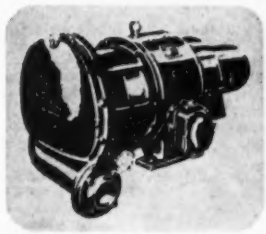
Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 45: De kanalisatie van de Moezel, door ir C. TELLEGEN. Het Engelse Iron and Steel Institute, Bijeenkomst 1953 in Nederland. — Berichten van allerlei aard: 25-jarig bestaan Verk. ass. Enci-Cemij N.V. 12 Nov. 1953. 10de Nationaal Veiligheidscongres, 27—28 Nov. 1953 te Amsterdam. Ned. Ver. van Zurichse Ingenieurs, Herfstvergadering en excursie op 28 Nov. 1953. Hoofd-comm. v. d. Norm. in Ned. Tewaterlating m.s. „Troubadour", 24 Oct. 1953 te Amsterdam. Ned. Jeugd Luchtvaart Brigade in navolging van de Air Cadet League of Canada en de Am. Civil Air Patrol. Gelden uit de tegenwaarderekening. Demonstratie safe-power „Crash-Crane". Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Bur. van Internat. Techn. Hulp. Groep Indonesie, Cand.-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Cultuurtechn. Publicaties van de Internat. Comm. on Irrigation and Drainage, Begroting 1954. Kring Gelderland, Notulen 27 Mei 1953 en 24 Juni 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Notulen 15 Oct. 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Sectie voor Automobieltechn. Technische Dag FOCWA, 21 Oct. 1953. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Alg. Zomerverg. op 20 Nov. 1953. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

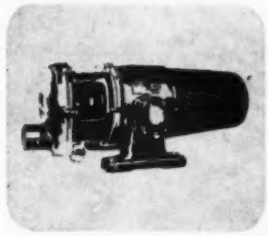
628



1027-e







Kleine turbines

- gecombineerd met een generator voor licht-aggregaten
- als nood-aggregaten
- voor scheepsverlichting
- voor aandrijving van voedingspompen, koelwater- en condensaatpompen, ventilatoren, compressoren in permanent bedrijf of als reserve met automatische inschakeling.

Baudoin

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1452-St-2

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4577 van 16 *October* 1953		
Aluminium-alloy bascule bridge at Aberdeen	3	8
K. GAULDIE: The performance of jaw crushers	2	1
J. C. LUCAS e.a.: The use of electrical resistance strain gauges on concrete structures	2	—
Water-treatment plant at Buscot waterworks	1	4
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5099 van 16 *October* 1953		
North of Scotland hydro-electric schemes	4	6
Swan village gaseworks	3	3
A precision screw thread corrector Lathe	2	3
Beam engines at stoke Newington	1	2
Testing house of the electrical development association	2	3
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 256 — nr 3 van *September* 1953		
TH. COULSON: The story of domestic lighting	24	4
Y. H. KU: A method for solving third and higher order nonlinear differential equations	16	8
J. F. LEE: The thermodynamics of critical phenomena in gases	4	—
W. J. BERGER e.a.: On the inversion of continuant matrices	5	2
H. L. LANGHAAR: The principle of complementary energy in nonlinear elasticity theory	11	—
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 130 — nr 20 van 15 *October* 1953		
Le XXe salon international de l'aéronautique	7	8
G. QUESNEL: L'état actuel de la technique du broyage (vervolg)	4	5
REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES APPLIQUÉES, Vol. 1 — nr 4 van 1953		
E. DONY: Le calcul des tuyauteries en expansion thermique par la méthode de Cross généralisée	63	92
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA MÉTALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS, Vol. 96 — nr 9 van *October*, 1953		
L. DEFFET e.a.: Le comportement des tubes à Parois épaisses soumis a des pressions élevées	16	15
P. LEFEVRE: Note sur la réparation d'une troussede Cuvelage, A465 M de profondeur, par bétonnage et cimentation	7	11
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 42 van 17 *October* 1953		
C. ANDREAE: Die Temperaturprognose im Tunnelbau	5	7
W. A. KILCHENMANN: Die neuen Sulzer-Zweitakt-Schiffsmotoren geschweisster Bauart	6	34
Z. STRIZIC: Der jugoslawische Nationalpark	3	4
SCHWEIZER ARCHIV, Jg. 19 — nr 9 van *September* 1953		
A. THUM e.a.: Gestaltfestigkeit und Verschleissverhalten hochfester Getreibezahnräder	12	23
P. ESENWEIN: Ueber die nachträgliche Bestimmung des Zementgehaltes von Betonproben	5	2
G. MAGNEL: L'hyperstaticité en béton précontraint	7	14
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 38 van 20 *October* 1953		
I. WEIBULL: Lättmetall inom flygindustrin	6	14
H. E. IVERSEN Elangpanna med ringelektroder	3	5
E. ULLMAN: Lättmetall inom skeppsbyggeriet	5	9
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 39 van 26 *September* 1953		
N. BALSLEV: Specialkeramik til elektrisk isolation	4	2
N. BALSLEV: Silikonisolation for elektriske maskiner	2	1
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 40 van 3 *October* 1953		
E. PARK: Esso's nye anlaeg på prøvestenen	2	2
N. STEENSEN: Bygningskonstruktionerne og fundamenteringsproblemet ved tankanlaeget	5	12
E. LAURSEN: Om konstruktionen og opførelsen af tankene	3	6
J. VARMING: Problemer ved oplagring af højviskose olieprodukter	3	6
L. BORUP: Brandsikring af lagre for brandfarlige vaedsker	5	5

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 13 van 24 *September* 1953		
Baytown tunnel is opened to traffic	1	1
G. A. RIEDESEL: How to measure state interest in agricultural roads	2	3
L. H. KRISTOF: Monolithic pipe for irrigation water	2	4
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 14 van 1 *October* 1953		
J. R. CARR: State, county road engineers get tips on how to cut costs	1	—
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 34 — nr 396 van *October* 1953		
R. R. MINIKIN: Interesting features of design and construction	5	9
B. W. WILSON: Oscillations of the sea and the phenomenon of range	4	12
J. H. DE W. WALLER: Go-downs and transit sheds	4	8
TRAVAUX, Vol. 37 — nr 228 van *October* 1953		
J. BARETS: Le pont du Bourget	8	19
M. DUTEIL: La protection des berges de canaux par plaques bitumineuses préfabriquées	5	15
CH. MALLET: Etude du champ des lignes de glissement	9	20
A. REIMBERT: Réservoirs de grande capacité en béton armé post-contraint	7	26
ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE, Vol. 106 — nr 3 van *Juni* 1953		
A. DELMER: La Meuse - le Rhin - la Moselle	32	—
E. PIRSON: Exposé d'une méthode de calcul basée sur l'étude des trajectoires des efforts	32	—
DER BAUINGENIEUR, Jg. 28 — nr 10 van *October* 1953		
E. BEYER: Die Aluminiumbrücke in Düsseldorf	4	11
W. WEISS: Die „Delaware Memorial Bridge" in USA	6	15
KÖHLER: Stahlwasserbau im Lichte praktischer Erfahrungen	7	13
H. MEYER-LARSSEB: Bemerkungen zu einer Spannbetonbrücke	3	9

ELECTROTECHNIEK

THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 14 — nr 10 van *October* 1953		
P. M. CLARK: Mechanical pumps for high-temperature liquid metal	2	3
D. W. RUDORFF: Electric spark erosion as applied to metal machining	5	6
DLOUHY e.a.: Automatic extraction steam turbines in Czechoslovakia	3	10
F. KRISAM: Some new aspects of centrifugal pump design	5	7
M. GHONEIM: Measurements of heat transfer and delivery efficiency of air compressors	5	5
J. G. SEITER: Vacuum metallising as a production process	2	3
R. POHLMAN: Wire testing by ultrasonic methods	2	4
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION ENGINEERS, Vol. 100 — nr 77 van *October* 1953		
B. C. ROBINSON: The propagation of surge voltages through high-speed turbo-alternators with single-conductor windings	15	13
M.W. HUNPHREY DAVIES e.a.: Transformer-analogue network analysers	16	34
T. KILBURN e.a.: Digital computers at Manchester University	14	17
B. W. POLLARD: The construction and operation of the Manchester university computer	12	11
T. KILBURN: Universal high-speed digital computers: A decimal storage system	10	17
F. C. WILLIAMS e.a.: Recent advances in cathode-ray-tube storage	18	33
T. M. PALMER: A small sensitive magnetometer	6	8
ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 82 — nr 10 van *October* 1953		
B. J. COVNER: A psychologist views electronic equipment complexity	4	—
A. BOYAJIAN: The new patent laws	5	—
J. C. BUGHER: Electronics in the AEG biomedical program	3	—
G. G. WISEMAN e.a.: Electrets	4	3
W. M. LARSON e.a.: Multistation supervisory control	1	1
F. T. TURNER: Communications synchronizing systems	3	2
G. R. MCDONALD: Diesel-electric locomotive ground relays	1	1
REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. 37 — nr 9 van *September* 1953		
R. PIGUET: L'équipement électrique de l'usine génératrice d'Ottmarsheim	26	26
M. HOYAUX: Théorie des milieux ionisés à parois lointaines	7	7
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg. 74 — nr 20 van 11 *October* 1953		
M. GERLACH: Messung der elektrischen Eigenschaften von Klemmen	5	6
H. K. PODSZECK e.a.: Sendeleistung und Reichweite von Träge-frequenz-Nachrichtengeräten für Hochspannungsleitungen	4	6
AEG MITTEILUNGEN, Jg. 43 — nr 7/8 van *Juli/Augustus* 1953		
Elektrizität im Theater	18	9

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 60 — nr 10 van *October* 1953		
H. E. SCHWEYER: How inventory costs affect your process economics	5	4
M. F. MULLER e.a.: Corrosion testing for your plant	3	2
F. L. RUBIN: For special exchange designs	7	10
C. H. GILMOUR: Shortcut to heat exchange design – IV	5	5
H. F. RASE: Watch your pump safety factors	5	3
CH. F. MONTROSS: Entrainment separation	3	3

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

NUCLEONICS, Vol. 11 — nr 9 van *September* 1953		
L. D. P. KING e.a.: Gas recombination system for a homogeneous reactor	5	11
B. R. LINDEN: Five new photomultipliers for scintillation counting	4	10
Permanent disposal of radioactive wastes	4	—
S. H. CLARK: Stray radiation levels in the vicinity of betatrons	2	5
E. C. TSIVOGLOU e.a.: Occurrence of nonequilibrium atmospheric mixtures of radon and its daughters	6	3
CH. K. SPALDING: Radiation exposure survey of x-ray and isotope personnel	2	1
E. J. HATFIELD: Precision balances for radioisotopic applications	7	7
U. FANO: Gamma-ray attenuation	7	6
B. REICH: Portable air sampler for collection of radioactive dust	1	2

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Princessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.

BETON [1])

	pag.	fig.
ÖSTERREICHISCHE BAUZEITSCHRIFT, H.6, *Juni* 1953		
Schramm. W. H.: Zerstörungen an Putzbauten und Sichtbeton	2	
ÖSTERREICHISCHE BAUZEITSCHRIFT, H.7, *Juli*, 1953		
SCHADEN. K. Die Risz-und Bruchlast des auf reine Verdrehung beanspruchten Stahl- und Spannbetons	6	
ZEMENT-KALK-GIPS, H.6, *Juni* 1953, p. 197—210		
D'ANS & EICK. H.: Das System CaO-A1.0/-H.O bei 20 iC und das Erhärten der Tonerdezemente	13	11
ZEMENT-KALK-GIPS, H.7, *Juli* 1953		
HAMMAN. H. Über die Druckfestigkeit von Leichtbeton	8	12
NACHRICHTEN DES ÖSTERREICHISCHEN BETONVEREINS, XIII Jg. nr 5, 1953		
SCHADEN. K.: Die Risz- und Bruchlast des auf reine Verdrehung beanspruchten Stahl- und Spannbetons	7	10
BETONSTEIN-ZEITUNG, H.6 *Juni* 1953, p. 219—221		
GESSNER. dipl. ing. M.: Der zentrisch vorgespannte Betonstab als Bewehrung von Stahlbetonkonstruktionen („System Gessner")	2	
PROC. OF THE AMERICAN SOC. OF CIV. ENG., *Sept.* nr 250, *Aug.* 1953		
MICHALOS. J.: Numerical analysis of frames with curved girders	21	8 6
DERRINGTON. J. A. & LANCS. G.S.: The application of precast concrete in the construction of acton Lane „B" Power Station	38	18 2
HARDRESS DE WARRENNE WALLER. J. & ASTON. A. C. Corrugated concrete shell roofs	43	26 2
LEMPRIÈRE LANCEY BAKER		
CONCRETE & CONSTRUCTION ENGINEERING, Vol. XLVIII., Vol. XLVIII., nr 7 *Juli* 1953		
HOLDAWAY. A. E. Influence lines for prismatic continuous beams	3	6
CONCRETE, Vol. 61, nr 5, *Mei* 1953, p. 3/6		
DOBELL. C. Prestressed concrete building girders	4	6
Impact resistance of concrete	1	1
REVUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET DE TRAVAUX PUBLICS, nr 454 *Juli* 1953		
BERGSTROM. S. G.: Mélange stables de béton	10	29
MANCHE. H.: La granulométrie des bétons vibrés. Application à la fabrication des claveaux de mines	7	8
REVUE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET DE TRAVAUX, *Juni* 1953		
BROCARD. J. Le Symposium de la chimie du ciment	1	
Concrete beams with compression steel	3	5
THE STRUCTURAL ENGINEER, *Aug.* 1953		
The use of deformed steel bars in reinforced concrete	3	1

[1]) **Tijdschriften vermeld onder *Beton*, en fotocopieën, zijn *niet* verkrijgbaar bij het K.I.v.I.**

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

N.V. AANNEMINGMIJ V.H.

F^A C. DE RUITER

- BUISLEIDINGEN
- KABELWERKEN
- GRONDBORINGEN
- BRONBEMALINGEN

HALFWEG: RIJKSSTRAATWEG 79 - TEL.: 284 (K 2907)
AMSTERDAM: MIDDENWEG 164 - TEL.: 50613 (K 2900)

1508

PIETER SCHOEN & ZOON N.V.

ZAANDAM · ANNO 1722

PSZ

Fabrikanten van:

VERVEN • VERNISSEN

SYNTHETISCHE, JAPAN-, MOFFEL- EN CELLULOSE LAKKEN

SCHEEPSVERVEN

DROGE VERVEN • KUNSTHARSEN

GRONDSTOFFEN

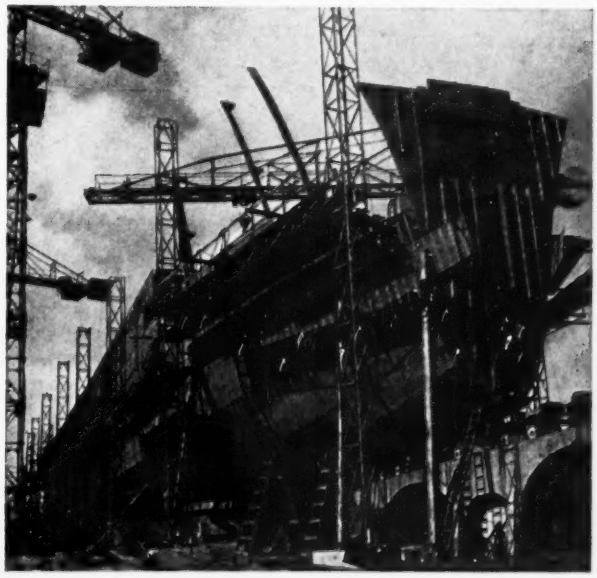
voor diverse industriën

1470

J.&K. SMIT

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN TE KINDERDIJK

ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK

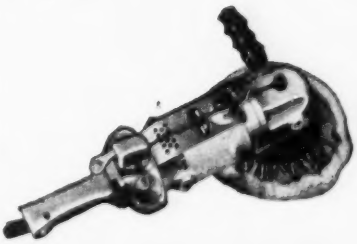


4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

Electrisch

Black & Decker



hand-gereed-schap

E. M. ELECTROSTOOM N.V.

Postbus 301, R'dam, Tel. 82720. Fil. te A'dam: N.Z. Voorburgwal 28-30

1328

Beter houdbaar, gemakkelijk te verwerken, véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H. J. van der RIJN N.V.

Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:
Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—5 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0.5—30 PK voor reservoirs van 0.1—100 cbm inh.)

Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.
Voor inlichtingen en demonstraties:

Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251-1

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492

ZINKERTUNNEL COOLHAVEN ROTTERDAM

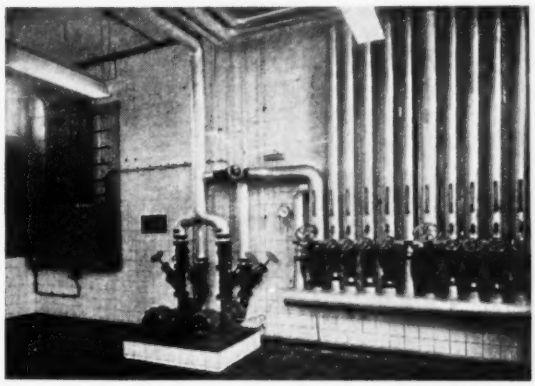
LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

PUDEF

LOOPKATTEN

PUDEF

PUDEF Loopkatten
geschikt voor
elk bedrijf

DEUTSCHE HEBEZEUGFABRIK

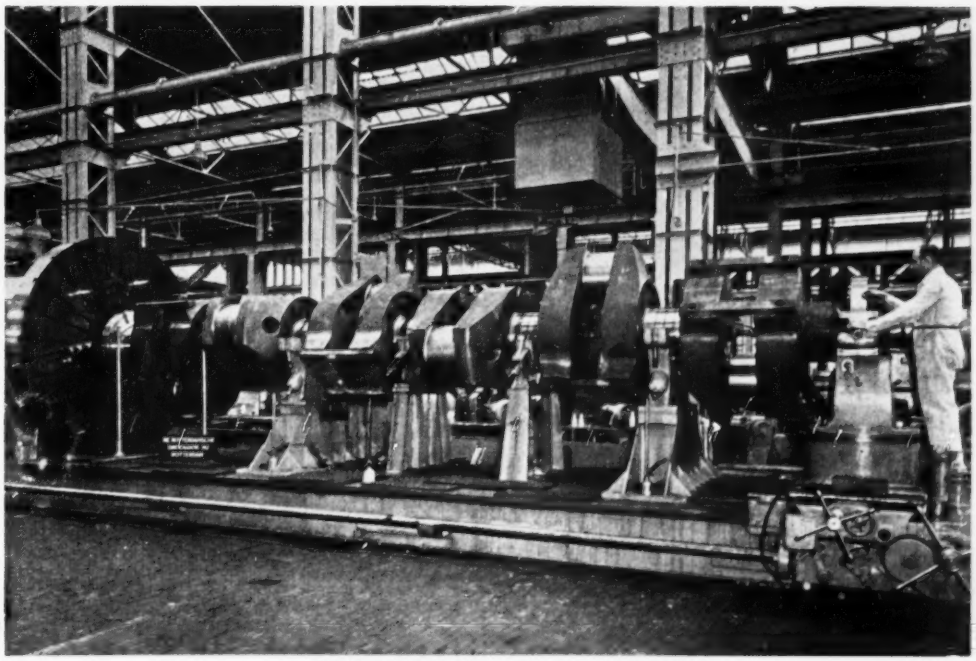
PÜTZER-DEFRIES

DÜSSELDORF - HAMBURG

Bij behoefte aan onze beproefde „PUDEF" Kogellagertakels verzoeken wij de verbruikers zich te wenden tot de plaatselijke handelaren.
VERKOOPKANTOOR: GRAAF FLORISSTR. 8 a, ROTTERDAM - TELEF. 50713

1400-1

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



12 Cylinder-Dieselmotor van 9000 P.K.

1277

TRANSFORMATORBEVEILIGING
METERFABRIEK-DORDRECHT

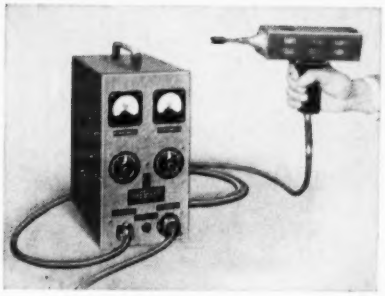
VOOR DE BEVEILIGING VAN TRANSFORMATOREN GENERATOREN EN MOTOREN, NETTEN, HOOGSPANNINGSLIJNEN EN -KABELS ETC.

RELAIS

U STUURT DE GEGEVENS
WIJ WERKEN DE BEVEILIGING UIT
POSTBUS 42 — TELEFOON 3141

1205-1

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO. LTD.

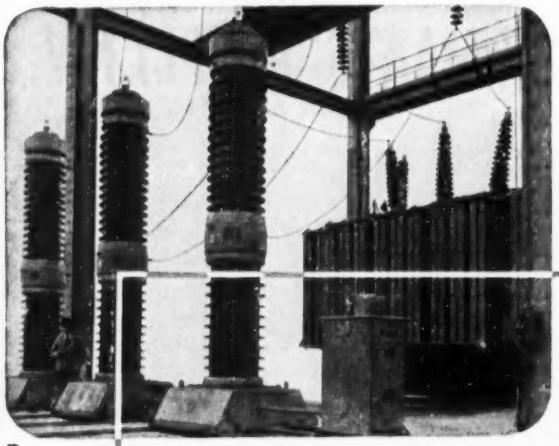


Lekkage detector, type HA
Groot model: type HA
Klein model: type HM

Korte levertijd

B T-H N.V. „INTECHMIJ" B T-H
'S-GRAVENHAGE - KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635-182636

1349



P

ACEC Oliearme Schakelaars
ACEC Transformatoren

CHARLEROI CEC

Voor hoge spanningen
Voor grote vermogens

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

ING. BUREAU FROWIJN & Co.

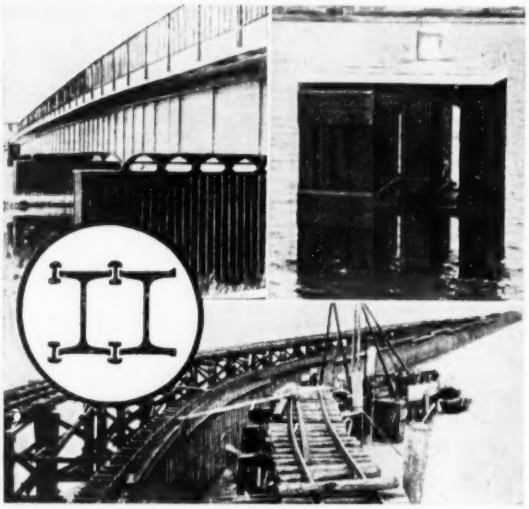
APELDOORN, AMSTERDAM, DEN HAAG, MAASTRICHT, GRONINGEN,

930

PEINER STALEN KOKERDAMWAND

van de Hüttenwerke ILSEDE-PEINE A.G. te Peine

is bijzonder geschikt voor: Beschoeiingen, Sluiskolkwanden, Havenhoofden, Brugpeilers, Afsluitingen voor Bouwputten, Kribben, Heipalen en alle soorten Dukdalven



Alleenvertegenw. voor Nederland, Ned. Nieuw-Guinea, Suriname en de Ned. Antillen, alsmede voor Indonesië, België en Luxemburg

Handels- en Ingenieursbureau **W. RUYSCH**
van Stienhovenstraat 9, Den Haag, Telefoon 774938

1459

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 20.

532.51 : 627.131

Wrijvings- en weerstandsformules voor leidingen en waterlopen

door dr ir J. C. SCHÖNFELD

Summary: *Friction- and resistance-formulae for conduits and channels.*

The article aims at a rational use of formulae for losses of head, on a rational theoretical-empirical base.

After a historical introduction, the flow, first along a rough wall and then along a smooth wall, is considered in detail. The roughness of a rough wall is characterized by Nikuradse's measure, and the thickness of the laminar sub-layer along a smooth wall is in an equivalent way characterized by a „roughness-thickness".

Consideration of conduits with regular polygonal or circular cross-sections, and conduits with approximately such cross-sections („narrow" conduits). Introduction of hydraulic radius and hydraulic diameter. Formulae for the friction in a closed conduit. Comparison of the logarithmic formulae with other formulae, in particular the power-formulae.

Introduction of two characteristic quantities of a conduit, viz the „resistance" (weerstand) as the loss of head per unit discharge, and the „deliverance" (doorlating) as the discharge per unit loss of head.

Consideration of open channels with cross-sections of which the width-dimensions greatly outvalue the depth-dimensions („broad" conduits). Introduction of the hydraulic mean depth. Generalisation and simplification of formulae for narrow and broad open conduits by replacing the hydraulic radius and the hydraulic mean depth by the mean depth.

Introduction of Bakhmeteff's conveyance of a cross-section. Frictional resistance of a section of a channel. Resistance of expansion- or contraction-losses, curve-losses, and losses by groynes and other obstacles. Total resistance of a section of a channel, and reduction to an equivalent frictional resistance. Rational application of the formulae for open conduits.

Distinction should be made between friction-formulae and resistance-formulae; the latter are to be used in conduits where other losses than by friction add considerably to the total resistance-head. Different formulae are therefore recommended for irregularly shaped channels (rivers, estuaries) and regularly shaped open and closed conduits (canals, tubes). The use of the characteristic quantities conveyance, resistance and deliverance whenever possible, is moreover recommended.

1. Inleiding

In dit artikel willen we ons bezighouden met de wrijvings- en weerstandsformules voor leidingen en waterlopen, speciaal vanuit het oogpunt van rationalisatie. Hierbij zullen we zowel aandacht moeten schenken aan een rationele theoretisch-empirische grondslag voor de formules, als aan een rationeel gebruik van de formules.

De weerstand, die een turbulente stroming in een rivier, kanaal, buis of dergelijke waterloop of leiding ondervindt, vormt een der oudste problemen waarvoor de hydraulica zich gesteld heeft gezien. Het verschijnsel der turbulentie is evenwel van een zodanige gecompliceerdheid, dat een enigszins bevredigende theoretische behandeling eerst betrekkelijk kort geleden mogelijk is geworden.

Zo heeft gedurende ongeveer anderhalve eeuw in de hydraulica een kloof bestaan tussen de practische noodzaak de weerstand numeriek, dus in formules, te kunnen behandelen, en het onvermogen van de theorie om hiervoor een geschikte basis te verschaffen. Waar de theorie te kort schoot, lag het voor de hand geheel empirisch te werk te gaan. Door het ontbreken van een theoretische basis bestond echter een zo grote vrijheid in de wijze van interpretatie van het waarnemingsmateriaal, dat verschillende onderzoekingen op uiteenlopende stromingsgevallen elk konden leiden tot een eigen empirische formule, afwijkend van tevoren gevonden formules, en in het algemeen ook slechts geldig in het gebied, waarop de waarnemingen betrekking hadden. Zo zijn in die anderhalve eeuw een groot aantal geheel empirische formules, in een tempo van gemiddeld rond één formule per jaar, ontstaan. Als prototype van deze formules kan de formule van Chézy beschouwd worden.

Eerst ongeveer twintig jaar geleden bereikte de theoretische hydraulica met het werk van Prandtl en Von Karman [6], [3] het punt, waarop een meer bevredigende behandeling van de wrijvingsweerstand mogelijk werd. De hierbij afgeleide formules zijn experimenteel bevestigd door de proefnemingen van Nikuradse [5] en anderen, en sluiten ook aan bij het oudere waarnemingsmateriaal.

De nieuwe, logarithmische wrijvingsformules onderscheiden zich van de vele oudere formules niet zo zeer door een grotere nauwkeurigheid, maar veel meer doordat ze naast de empirische gegevens ook een zeker inzicht in het turbulente stromingsmechanisme vertolken, en daardoor ook op zeer uiteenlopende gevallen toegepast mogen worden. Al is er dus geen noodzaak de oudere formules te verbannen van het beperkte gebied waar ze elk geldig zijn [9], er is stellig wel aanleiding toe in een algemene discussie als beoogd in dit artikel, de oudere formules terzijde te stellen.

Het probleem van de weerstand omvat echter niet alleen de wrijving. Vooral in rivieren en dergelijke waterlopen komen ook andere oorzaken van weerstanden voor, zoals profielveranderingen, bochten, kribben en andere

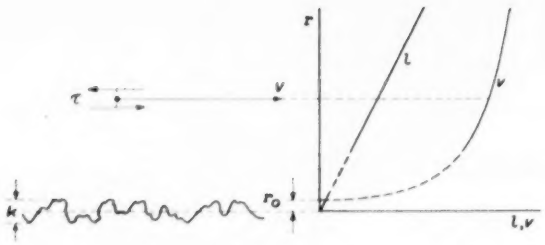


Fig. 1. Stroming langs een ruwe wand.

obstakels. Gewoonlijk worden dergelijke waterlopen met dezelfde of overeenkomstige formules behandeld als leidingen waarin alleen wrijving werkt. We zullen de weerstandsformules speciaal ook vanuit dit gezichtspunt nader beschouwen.

De meeste weerstandsformules leggen verband tussen stroomsnelheden en verhangen of vervallen. Het is echter vaak doelmatiger met de afvoeren dan met de snelheden te werken. Het is daarom rationeel weerstandsformules op te stellen, die verband leggen tussen afvoeren en verhangen of vervallen. Ook hierop zullen we onze aandacht richten.

Naast deze hoofdpunten zullen ook enkele detailkwesties, met name de dikte der laminaire grenslaag en de hydraulische straal, aan een nadere analyse worden onderworpen.

2. Stroming langs een ruwe wand

We beschouwen de stroming in een waterloop met een willekeurig, doch constant dwarsprofiel. De stroming wordt turbulent verondersteld.

In een turbulente stroming blijkt zich een gemiddelde snelheidsverdeling in te stellen, waarbij over een groot deel van het dwarsprofiel slechts betrekkelijk kleine snelheidsverschillen voorkomen, doch dicht bij de wanden (bodem, oevers) een sterke snelheidsvermindering naar de wand toe optreedt. In het algemeen blijkt, dat de snelheid in een willekeurig punt van het profiel beschouwd kan worden als overwegend bepaald door de afstand tot de naastbijzijnde wand (zie hieronder punt 7). We zullen daarom eerst de snelheidsverdeling bij een wand nader gaan beschouwen.

Vooral het gebied vlak bij de wand is wat dit betreft van belang, en in verband daarmee is de kromming van de wand slechts van ondergeschikte invloed (zie ook punt 7); we beschouwen dus de wand als vlak. Laat r de afstand tot de wand zijn, v de gemiddelde snelheid en τ de turbulente schuifspanning op de afstand r van de wand. We stellen dan volgens de theorie van PRANDTL

$$\tau = l^2 \left| \frac{dv}{dr} \right| \frac{dv}{dr} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

waarin l de zogenaamde „mengweg" voorstelt.

In de nabijheid van de wand wijkt τ slechts weinig af van de waarde τ_o aan de wand, en we zullen voorshands $\tau = \tau_o$, dus constant stellen. In dat geval volgt uit gelijkvormigheidsoverwegingen, dat l evenredig met r moet variëren, althans op afstanden van de wand die groot zijn t.o.v. de oneffenheden (zie fig. 1). We extrapoleren nu het lineaire verloop van l tot het niveau waar dit verloop $l = o$ oplevert, en hier leggen we het nulpunt van de r-as. Dan geldt dus

$$l = \kappa r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

waarin κ de universele constante van VON KARMAN is, waarvan de waarde experimenteel gebleken is ongeveer 0,4 te zijn.

Integratie van (1) geeft ons nu de snelheidsverdeling:

$$v = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{r}{r_o} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Hierin is $v_f = \sqrt{\tau_o : \rho}$ de zgn. wrijvingssnelheid. Verder is r_o de intregatieconstante; deze stelt de waarde van r voor, waarbij $v = o$ wordt. De grootte van r_o hangt in het algemeen af van de grootte der oneffenheden, en van de dikte van de zgn. laminaire grenslaag (zie hieronder punt 3 en 4).

Ingeval de dikte der laminaire laag klein is t.o.v. de grootte der oneffenheden (zie punt 6) is de integratieconstante r_o een functie van de afmetingen der oneffenheden. NIKURADSE heeft aangetoond [5] dat voor een gelijkmatige ruwheid, verkregen door zandkorrels van eenzelfde diameter k naast elkaar te plaatsen, r_o evenredig met k is, en wel: $r_o = 0{,}03\ k$.

Niet gelijkmatige ruwheden pleegt men eveneens te karakteriseren door de ruwheidsmaat k, die dan gedefinieerd is als de korrelgrootte van een gelijkmatige ruwheid die dezelfde wrijving geeft.

Voor ruwe wanden kan dus

$$v = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{r}{0{,}03\ k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

gesteld worden.

3. Stroming langs een gladde wand

We beschouwen de stroming langs een vlakke wand, die we voorlopig als volmaakt glad zullen beschouwen. Ook al is de stroming op enige afstand van de wand turbulent, dan zal toch in de onmiddellijke nabijheid van de wand een gebied zijn waar geen, of althans een sterk onderdrukte turbulentie is. Dit gebied noemen we de laminaire grenslaag.

Er is geen scherpe grens aan te geven van de laminaire laag. Het is veeleer zo, dat vlak bij de wand de stroming overwegend beheerst wordt door de viscositeit, en dat naarmate we ons verder van de wand verwijderen, de turbulentie in betekenis gaat toenemen. Op grotere afstanden van de wand gaat deze geheel overheersen. Het gebied waar de viscositeit overheerst is de laminaire laag.

We zullen voorlopig onze beschouwingen weer beperken tot een gebied waar de schuifspanning nog bij benadering constant is; we stellen dus weer $\tau = \tau_o$.

Dicht bij de wand, waar de viscositeit overheerst, zal de snelheidsverdeling naderen tot

$$v = \frac{\tau_o}{\rho \nu} r = \frac{v_f^2}{\nu} r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

waarin weer $v_f = \sqrt{\tau_o : \rho}$ gesteld is.

Op grotere afstanden van de wand zullen we aannemen (een nadere motivering kan op grond van punt 4 gegeven worden) dat weer de logarithmische verdeling (3) geldt.

De werkelijke verdeling der snelheden zal dus voor kleine waarden van r bij (5), en voor grote waarden van r bij (3) gaan aansluiten, en daartussen is een overgangsgebied (zie fig. 2).

Het snijpunt S van de beide verdelingskrommen ligt bij een afstand δ_s van de wand, en een snelheid v_s bepaald door

$$v_s = \frac{v_f^2}{\nu} \delta_s = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{\delta_s}{r_o} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Op de afstand δ_s van de wand zitten we feitelijk in het overgangsgebied van overwegende viscositeit naar overwegende turbulentie. We kunnen δ_s daarom als een maat-

staf voor de dikteafmetingen van de laminaire laag opvatten.

Uit de tweede gelijkheid van (6) is het volgende verband tussen δ_s en r_o af te leiden:

$$ln \frac{v_f r_o}{\nu} = ln \frac{v_f \delta_s}{\nu} - \kappa \frac{v_f \delta_s}{\nu} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (7)$$

Hierbij zijn dus δ_s en r_o beide met behulp van de wrijvingssnelheid tot dimensieloze getallen van het type van REYNOLDS herleid.

Het getal van REYNOLDS van de laminaire laag kunnen we definiëren als $Re_s = v_s \delta_s : \nu$. Door de eerste gelijkheid van (6) blijkt dit aan

$$Re_s = \left(\frac{v_f \delta_s}{\nu}\right)^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

te voldoen.

4. Nadere beschouwing van de overgang tussen laminaire en turbulente stroming

De schuifspanning τ moet evenwicht maken zowel met de viscositeit als met de turbulentie. We stellen dus

$$\tau = \rho \nu \frac{dv}{dr} + \rho\, l^2 \left(\frac{dv}{dr}\right)^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (9)$$

Hierin is de mengweg l een functie van r; deze zal nul zijn bij de wand, aangezien daar geen turbulentie mogelijk is, en verder zal l bij grotere waarden van r krachtens gelijkvormigheids-overwegingen evenredig met r moeten toenemen. Het verloop van l zal dus ongeveer zijn als in fig. 3*a* geschetst.

We zullen nu het verloop van l met r gaan benaderen door in plaats van de kromme van fig. 3*a* zelf, de asymptoot (stippellijn) te nemen; deze zou een waarde $l = o$ geven in een punt A op een nader te bepalen afstand δ_a van de wand. We verleggen het nulpunt van de r-as naar dit punt (fig. 3*b*) en dan is dus onze benaderende aanname $l = o$ voor $-\delta_a \leqslant r \leqslant o$ en $l = \kappa r$ voor $r \geqslant o$.

In (9) benaderen we voorts met $\tau = \tau_o =$ constant, en dan levert integratie

$$v = \frac{v_f^2}{\nu}(r + \delta_a) \qquad \text{voor } -\delta_a \leqslant r \leqslant o$$

$$v = \frac{v_f}{\kappa}\left[ln \frac{2 v_f \kappa r}{\nu}\left(1 + \sqrt{1 + \left(\frac{\nu}{2 v_f \kappa r}\right)^2}\right) + \right.$$

$$\left. + \frac{\nu}{2 v_f \kappa r} - \sqrt{1 + \left(\frac{\nu}{2 v_f \kappa r}\right)^2}\right] + \frac{v_f^2 \delta_a}{\nu} \text{ voor } r \geqslant o$$

De laatste formule nadert voor grote waarden van r asymptotisch tot

$$v = \frac{v_f}{\kappa}\left[ln \frac{4 v_f \kappa r}{\nu} - 1 + \kappa \frac{v_f \delta_a}{\nu}\right],$$

hetgeen op hetzelfde neerkomt als (3), wanneer r_o met betrekking tot δ_a in overeenstemming met

$$ln \frac{v_f r_o}{\nu} = 1 - ln\, 4\kappa - \kappa \frac{v_f \delta_a}{\nu} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (10)$$

bepaald wordt; hierin zijn δ_a en r_o weer tot dimensieloze getallen herleid.

Ook de grootheid δ_a kan, evenals δ_s en in plaats van δ_s, als diktemaat van de laminaire laag opgevat worden. Voor het hierbij behorende getal van REYNOLDS van de laag, $Re_a = v_a \delta_a : \nu$, kan

$$Re_a = \left(\frac{v_f \delta_a}{\nu}\right)^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (11)$$

worden afgeleid.

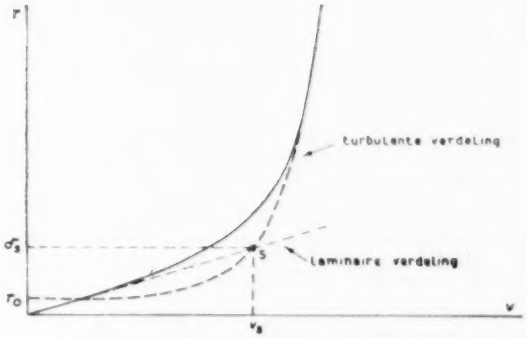


Fig. 2. Stroming langs een gladde wand I.

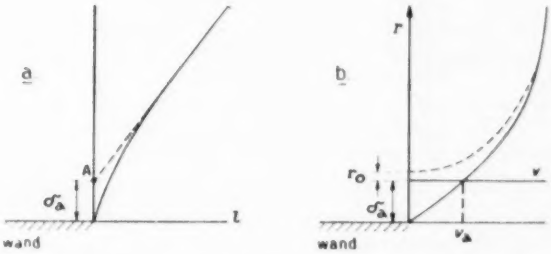


Fig. 3. Stroming langs een gladde wand II.

5. Laminaire grenslaag en ruwheid

Van de grootheden r_o, δ_s en δ_a is de eerste experimenteel te bepalen uit de gemeten snelheidsverdelingen. Men vindt dan ongeveer $\frac{v_f r_o}{\nu} = 0{,}011$.

Hieruit volgen met (7) en (8)

$$\frac{v_f \delta_s}{\nu} = 11{,}6 \text{ en dus } Re_s = 135 \text{ en } r_o = 0{,}0095\, \delta_s,$$

en met (10) en (11)

$$\frac{v_f \delta_a}{\nu} = 6{,}8 \text{ en dus } Re_a = 47 \text{ en } r_o = 0{,}016\, \delta_a.$$

Verder is dus $\delta_s = 1{,}7\, \delta_a$.

We zien dus, dat bij een gladde wand een vrijwel logarithmische snelheidsverdeling optreedt, waarvan de maatstaf r_o evenredig is met de dikte van de laminaire grenslaag. Die dikte is geen exact vaststaande grootheid; we mogen haar naar keuze door δ_s of δ_a weergeven.

Bij een ruwe wand (punt 2) is r_o evenredig met de ruwheidsmaat k van NIKURADSE. We kunnen dus een ruwheidsequivalent δ_r van de laminaire laag bepalen, zodanig dat $r_o = 0{,}03\, \delta_r = 0{,}0095\, \delta_s = 0{,}016\, \delta_a$.

Dus $\delta_r = 0{,}31\, \delta_s = 0{,}53\, \delta_a$.

Dit ruwheidsequivalent δ_r van de laminaire laag is dus evenredig met δ_s en δ_a en is dus ook weer een maat voor de dikte van de laminaire laag. We zullen δ_r de *ruwheidsdikte* van de laminaire laag noemen. Deze is door het dimensieloze getal (van REYNOLDS)

$$Re_r = \frac{v_f \delta_r}{\nu} = 3{,}7 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (12)$$

nader bepaald.

6. Overgang tussen ruwe en gladde wand

Is δ_r zeer veel kleiner dan k, dan mag aangenomen worden, dat de snelheidsverdeling door de oneffenheden bepaald wordt en dus aan (4) voldoet.

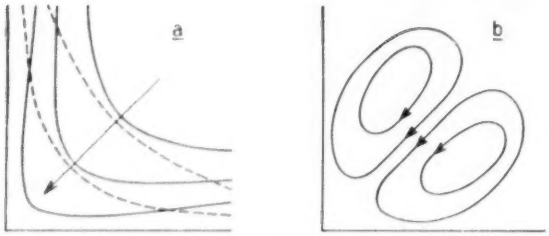


Fig. 4. Stroming in een hoek.

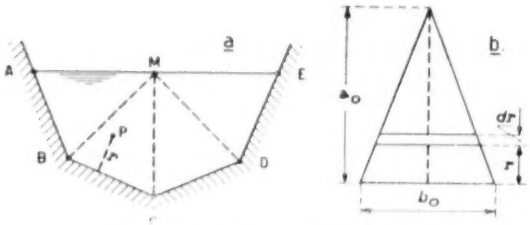


Fig. 5. Regelmatig veelhoekig profiel.

Is k zeer veel kleiner dan δ_r, dan mag worden aangenomen, dat de ruwheden als het ware onder de laminaire laag schuil gaan en dat

$$v = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{r}{0{,}03\delta_r}$$

de snelheidsverdeling weergeeft.

Uit proeven van COLEBROOK en WHITE [8] kan geconcludeerd worden, dat bij wanden van vele in de practijk voorkomende materialen (doch juist niet voor een kunstmatig gevormde gelijkmatig ruwe wand) de snelheidsverdeling zeer goed de formule

$$v = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{r}{0{,}03\, k'}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

waarin $k' = k + \delta_r$, volgt, ook in het overgangsgebied tussen ruwe en gladde wanden, dus als δ_r en k van dezelfde grootte-orde zijn. De grootheid k' is als het ware de effectieve ruwheid van de wand.

Tot goed begrip zij nog opgemerkt, dat k een bepaalde voor de wand kenmerkende grootheid is, doch dat δ_r volgens (12) omgekeerd evenredig met v_f varieert. Nemen nu b.v. de snelheden langs de wand toe, dan zullen ook τ_0 en v_f toenemen, en δ_r dus afnemen. Het kan daarom zijn, dat een wand bij kleine snelheden als glad, en bij grotere snelheden als ruw opgevat moet worden.

7. Snelheidsverdeling in een dwarsprofiel

Alvorens over te kunnen gaan tot de bespreking van de wrijving in een gesloten of open leiding of waterloop moeten we nog nagaan, ten eerste hoe de snelheid op grotere afstand van een wand wordt, waar τ niet meer aan τ_0 gelijk gesteld mag worden, en ten tweede wat de invloed is van hoeken en wandkromming.

Wat het eerste punt betreft, blijkt zowel empirisch als door toepassing van de theorie van VON KARMAN, dat op grotere afstanden van de wand de afwijkingen van de logarithmische snelheidsverdeling toch nog niet groot zijn. Dit moet daaraan worden toegeschreven, dat voor grotere waarden van r de mengweg kleinere waarden gaat aannemen dan uit (2) volgen. We zullen daarom bij onze nu volgende beschouwingen ook op grote afstanden van de wand gebruik maken van de formule (13).

Ter opheldering van het tweede punt beschouwen we de stroming langs twee wanden die een hoek met elkaar maken, zoals we dat b.v. aantreffen in een leiding met een rechthoekig profiel. De stroming in de hoek staat onder de remmende invloed van twee wanden, en zal daardoor vertraagd zijn t.o.v. de stroming langs een enkele vlakke wand. Indien de stroming laminair is, blijkt dit duidelijk uit het afbuigen van de lijnen van gelijke snelheid, die als het ware de hoek mijden (zie fig. 4*a*, de stippellijnen). De schuifspanning langs de wand neemt dan af, naarmate we de hoek dichter naderen.

In een turbulente stroming evenwel blijken de lijnen van gelijke snelheid zich veel dieper in de hoek te begeven (getrokken lijnen in fig. 4*a*). Dit betekent dat de grotere remming door de wanden gecompenseerd wordt door een transport van impulsie (hoeveelheid van beweging), ongeveer langs de bissectrice van de hoek (zie de pijl in fig. 4*a*).

Al kan, op grond van de snelheidsverdeling, vrijwel stellig tot het bestaan van dit compenserende transport van impulsie besloten worden, de wijze waarop het transport geschiedt zou nog verschillende oorzaken kunnen hebben. Ten eerste zou het in principe mogelijk zijn dat er een sterke, zuiver turbulente overdracht van impulsie zou zijn in een strook omstreeks de bissectrice, en in hoofdzaak gericht langs de bissectrice. Bij een andere, meer waarschijnlijke verklaringswijze evenwel wordt aangenomen dat de circulatiebewegingen, die in de turbulente stroming altijd voorkomen, in de hoek een overwegende voorkeur voor een bepaalde draaiingsrichting gaan vertonen, zodat een dubbele circulatie als aangegeven in fig. 4*b* resulteert. De gemiddelde stroming, die de combinatie is van deze dubbele circulatie met de langsbeweging loodrecht op het vlak van tekening, zou dus de vorm van een dubbele spiraalbeweging hebben.

Voor onze beschouwingen is het niet van doorslaggevend belang welke verklaringswijze de juiste is, omdat men in beide gevallen in verband met de snelheidsverdeling zal moeten aannemen, dat de schuifspanning langs de wand gelijkmatiger verdeeld is dan bij laminaire stroming.

Op grond van deze overwegingen zullen we hierna de schematiserende aanname doen, dat de snelheid in een of ander punt P van het profiel door de logarithmische formule (13) bepaald is, waarbij we voor r de afstand lezen van P tot de *naast*bijzijnde wand. De schuifspanning langs een wand zullen we constant, of althans weinig variërend veronderstellen.

8. Cirkelvormig of regelmatig veelhoekig profiel

We beschouwen een eenparige stroming in een gesloten leiding (buis) met een cirkelvormig of regelmatig veelhoekig dwarsprofiel, of een open leiding met een dwarsprofiel in de vorm van een halve cirkel, of een halve regelmatige veelhoek (fig. 5*a*).

We zullen afzien van het geheel secundaire effect van de onderdrukking der turbulentie bij de waterspiegel, en behandelen de open en de gesloten leiding op dezelfde wijze. Verder beperken we ons tot een bespreking van de regelmatige veelhoeken, omdat de hiervoor af te leiden formules ook zullen gelden voor de cirkel, die immers als limiet van de regelmatige veelhoek kan worden opgevat.

We stellen nu in overeenstemming met punt 7, ten eerste dat de snelheid in een willekeurig punt bepaald wordt door (13), waarbij dan voor r de afstand tot de naastbijzijnde wand wordt genomen (dit is b.v. BC voor het punt P) en ten tweede dat de schuifspanning langs elke wand een constante is (om symmetrieredenen zullen

dan alle wanden dezelfde schuifspanning moeten opnemen). We verdelen in verband hiermee het profiel in driehoeken *ABM*, *BCM* enz. Elk dezer driehoeken verdelen we vervolgens in stroken evenwijdig met de basis b_o (zie fig. 5*b*); de breedte van zulk een strook is $b = b_o (a_o - r) : a_o$, waarbij a_o de hoogte van de driehoek voorstelt. De totale afvoer door een driehoek is dan

$$Q_\Delta = \int_0^{a_o} \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{r}{0{,}03\, k'} \frac{a_o - r}{a_o} b_o \, dr =$$

$$= \frac{1}{2} a_o b_o \frac{v_f}{\kappa} \left[\ln \frac{a_o}{0{,}03\, k'} - \frac{3}{2} \right] =$$

$$= \frac{1}{2} a_o b_o \frac{v_f}{\kappa} \ln 7{,}4 \frac{a_o}{k'}$$

en hieruit volgt

$$Q = A \frac{v_f}{\kappa} \ln 7{,}4 \frac{a_o}{k'}$$

voor de afvoer door het gehele profiel, waarvan *A* het oppervlak voorstelt.

Daar de stroming eenparig verondersteld is, moet de schuifspanning langs de wand gecompenseerd worden door een verhangkracht. Laat *I* het verhang zijn, dan werkt op een prismatische watermassa, begrensd door de beschouwde driehoek, en een overeenkomstige driehoek in een op de afstand *dx* in de stroomrichting verder gelegen dwarsprofiel, een verhangkracht $\rho g I \frac{1}{2} a_o b_o \, dx$, en een schuifkracht $\tau_o b_o \, dx$ langs de wand. Uit de gelijkheid dezer twee krachten volgt

$$v_f = \sqrt{\frac{\tau_o}{\rho}} = \sqrt{\frac{1}{2} g a_o I}.$$

Door dit te substitueren, krijgen we

$$Q = A \bar{v}$$

met voor de gemiddelde snelheid de formule

$$\bar{v} = C_f \sqrt{\frac{1}{2} a_o I},$$

waarin

$$C_f = \frac{\sqrt{g}}{\kappa} \ln 7{,}4 \frac{a_o}{k'}.$$

De waarde hiervan varieert meestal tussen 30 en 80 $m^{1/2}/sec$.

Naar aanleiding van deze formules maken we twee opmerkingen:

Ten eerste kan men er zich gemakkelijk van overtuigen, dat vrij grote variaties in a_o of k' betrekkelijk weinig invloed op de waarde van C_f hebben.

Ten tweede vergelijken we de gemiddelde snelheid $\bar{v}$ met de maximale snelheid, die we volgens onze formule (13) aantreffen in de top der driehoeken *M*, en welke

$$v_m = \frac{v_f}{\kappa} \ln \frac{a_o}{0{,}03\, k'}$$

bedraagt. Deze is doorgaans niet meer dan ongeveer 20% groter dan de gemiddelde snelheid. (Dit sluit aan bij onze opmerking onder punt 2 over de snelheidsverdeling in het profiel).

9. Enigszins onregelmatig profiel

Het is op grond van de twee opmerkingen onder punt 8 mogelijk een eenvoudige uitbreiding van de afgeleide formules te geven voor het geval van een profiel dat enigszins van de regelmatige veelhoek afwijkt. Beschouw b.v. het profiel van fig. 6.

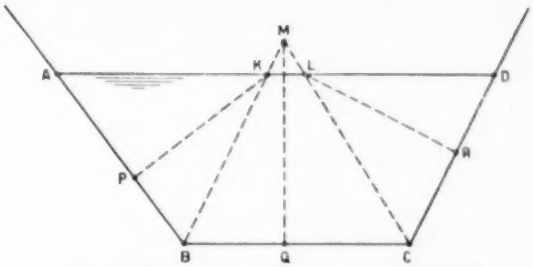


Fig. 6. Enigszins onregelmatig veelhoekig profiel.

We bepalen weer de snelheidsverdeling, op grond van punt 7, met (13), waarbij we aannemen dat de schuifspanning langs elk der wanden *AB*, *BC* en *CD* een constante is, die evenwel niet voor alle wanden dezelfde behoeft te zijn.

We verdelen het profiel in drieën door de bissectrices *MB* en *MC* van de hoeken *ABC* en *BCD* te trekken. We kunnen nu in principe de totale afvoer in overeenstemming met onze benaderde aannamen vinden, door eerst achtereenvolgens de schuifspanningen langs *AB*, *BC* en *CD* uit het verhang *I* af te leiden (de schuifkrachten blijken dan evenredig met de oppervlakken *ABK*, *BCLK* en *CDL* te zijn), en daarna de gemiddelde snelheid in elk der gebieden *ABK*, *BCLK* en *CDL* te bepalen. Hierbij hangt dan de gemiddelde snelheid in *ABK* of *CDL* van de hoogte *KP* of *LR* af. De gemiddelde snelheid in *BCLK* is iets kleiner dan in de driehoek *BCM* het geval zou zijn, daar de snelheid bij de top *M* iets groter is dan de gemiddelde. In verband met onze tweede opmerking onder punt 8 zal de gemiddelde snelheid in *BCLK* echter slechts zeer weinig verschillen van wat zij in *BCM* zou zijn.

Opgemerkt wordt nog even, dat, als gevolg van de schematisatie, links en rechts van *BK* of *CL* niet geheel dezelfde snelheden zouden optreden, wat natuurlijk in strijd is met de werkelijkheid. De afwijkingen zijn echter gering en voor de totale afvoer practisch van geen belang.

We zullen de gemiddelde snelheden in *ABK*, *BCLK* en *CDL* intussen niet nader gaan afleiden, doch iteens onze beschouwing uitstrekken tot het gemiddelde in het gehele profiel.

Uit het verhang *I* is gemakkelijk de gemiddelde schuifspanning $\bar{\tau}_o$ langs de gehele natte omtrek *ABCD* te bepalen. Laat *s* de lengte van deze omtrek en *A* het oppervlak van het profiel zijn, dan geldt

$$\tau_o s = \rho g A I.$$

Hieruit volgt

$$v_f = \sqrt{\frac{\tau_o}{\rho}} = \sqrt{g a_r I},$$

waarin

$$a_r = \frac{A}{s}$$

de zgn. *hydraulische straal* van het profiel is.

We stellen nu de gemiddelde snelheid in het gehele profiel gelijk aan

$$\bar{v} = \frac{v_f}{\kappa} \ln 7{,}4 \frac{a_{om}}{k'} = C_f \sqrt{a_r I}$$

met

$$C_f = \frac{\sqrt{g}}{\kappa} \ln 7{,}4 \frac{a_{om}}{k'},$$

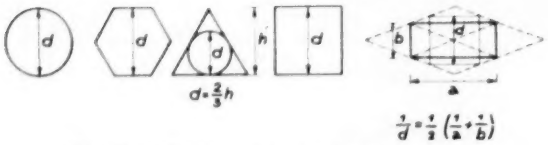


Fig. 7. Definitie van hydraulische diameter.

waarin a_{om} een middelwaarde van de hoogtelijnen KP, MQ en LR voorstelt, die we zouden kunnen bepalen door op de aangegeven wijze de afvoeren der gebieden ABK, $BCLK$ en CDL afzonderlijk te berekenen en dan op te tellen, doch door het invoeren van een verdere benadering, die geheel gerechtvaardigd is daar we toch reeds benaderingen hebben ingevoerd, komen we sneller tot het doel. De invloed van de hoogtelijnen is namelijk betrekkelijk gering (zie onze eerste opmerking onder punt 8), dus behoeven we de middelwaarde a_{om} ook niet zo heel precies te bepalen. We merken nu op, dat bij een regelmatige veelhoek a_{om} gelijk aan 2 a_r gesteld moet worden, en we zullen dit voor de minder regelmatige profielen overnemen. Zo krijgen we de formule

$$\bar{v} = C_f \sqrt{a_r I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

met

$$C_f = \frac{\sqrt{g}}{\kappa} \ln 15 \frac{a_r}{k'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

De formule (14) komt overeen met de oorspronkelijke formule van CHÉZY, doch met dit verschil, dat C_f niet een constante is, doch nog een functie van de hydraulische straal. C_f is dus niet de constante van CHÉZY, maar we kunnen C_f wel de „coëfficiënt" van CHÉZY noemen.

Voorts is (15) de formule van NIKURADSE, uitgebreid volgens het principe van COLEBROOK en WHITE [8].

10. Hydraulische straal en hydraulische diameter

De hydraulische straal van een cirkelvormig of halfcirkelvormig profiel is de helft van de geometrische straal, en een kwart van de diameter, en dus eigenlijk een enigszins buitenissige maat voor het profiel. Men werkt dan ook bij ronde buizen meestal niet met de hydraulische straal, doch met de diameter.

Men kan nu ook bij andere profielen dan het cirkelvormige het viervoud van de hydraulische straal als maat voor het profiel invoeren. We zullen dit de *hydraulische diameter* van het profiel noemen [1]).

Dat de hydraulische diameter inderdaad een representatieve grootheid is, ook bij verschillende niet-cirkelvormige profielen, moge blijken uit de voorbeelden van fig. 7.

De formules (14) en (15) kunnen nu vervangen worden door

$$\bar{v} = \frac{1}{2} C_f \sqrt{d I}$$

en

$$C_f = \frac{\sqrt{g}}{\kappa} \ln 3{,}7 \frac{d}{k + \delta_r}.$$

Hierin is dus δ_r bepaald door (12). De overeenstemming tussen de twee coëfficiënten 3,7 in bovenstaande formule en in (12) is toevallig; voor het onthouden der formules is dit echter wel gemakkelijk.

11. Wrijvingsformules voor een gesloten leiding

Bij buizen werkt men gewoonlijk niet met de formule van CHÉZY, maar met die van WEISBACH, die als een variant van de formule van CHÉZY is op te vatten. Laat L de lengte van de buis zijn, ΔH het wrijvingsverval, en Δp het drukverlies door wrijving, dan is

$$\Delta H = \lambda \frac{L}{d} \frac{\bar{v}^2}{2g} \text{ of } \Delta p = \lambda \frac{L}{d} \frac{1}{2} \rho \bar{v}^2.$$

Tussen λ en C_f bestaat het verband $\lambda = 8g : C_f^2$, en dus is

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 0{,}88 \ln 3{,}7 \frac{d}{k + \delta_r} = 2{,}0 \, ld \, 3{,}7 \frac{d}{k + \delta_r},$$

waarin ld (logarithmus decimalis) de gewone logarithme voorstelt [2]).

De formule van WEISBACH is ook op andere leidingen dan buizen toe te passen, indien voor d de hydraulische diameter (zie punt 10) gelezen wordt.

Werkt men met de formule van WEISBACH, dan kan de wrijvingssnelheid v_f in (12) met

$$v_f = \sqrt{\frac{\lambda}{8}} \bar{v}$$

bepaald worden.

Een principieel voordeel van de formule van WEISBACH boven die van CHÉZY is, dat de coëfficiënt λ, in tegenstelling tot C_f, dimensieloos is.

Voor hydraulisch gladde wanden ($k << \delta_r$) kan nog de zeer eenvoudige formule

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 0{,}88 \ln \frac{v_f d}{\nu} = 2{,}0 \, ld \frac{v_f d}{\nu} = 2{,}0 \, ld \, Re \sqrt{\frac{\lambda}{8}}$$

worden afgeleid, waarin

$$Re = \frac{vd}{\nu}$$

het getal van REYNOLDS van de leiding is.

Met deze formule kan men gemakkelijk Re berekenen voor gegeven λ, en zo het verband tussen λ en Re bepalen. Meestal echter zal Re gegeven zijn, en moet λ bepaald worden. We kunnen dan λ als volgt vinden: Neem een schatting λ_0 voor λ; dan geeft

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_1}} = 2{,}0 \, ld \, Re \sqrt{\frac{\lambda_0}{8}}$$

een betere schatting van λ; door deze λ_1 weer i.p.v. λ_0 te substitueren, vinden we dan een nog betere schatting λ_2. Dit kunnen we onbeperkt herhalen, en aldus is een willekeurig goede benadering voor λ te vinden. Met enige routine is het niet moeilijk λ_0 zo goed te schatten, dat λ_1 reeds practisch nauwkeurig genoeg zal zijn.

In plaats van dit iteratieproces toe te passen, kunnen we ook gebruik maken van de benaderingsformule

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1{,}8 \, ld \frac{Re}{8},$$

die in een groot gebied van getallen van REYNOLDS, dat practisch alle voorkomende gevallen omvat, minder dan 1% fout oplevert. De benadering is afkomstig van COLEBROOK [8] behoudens de factor 8, die bij COLEBROOK 7 bedraagt; dit is evenwel in verhouding tot de onzekerheidsmarge in de empirische gegevens van weinig belang.

[1]) Op het denkbeeld van de hydraulische diameter werden we gewezen door de Heer M. J. BOSSEN.

[2]) Deze aanduiding werd verkozen boven de meer gebruikelijke aanduiding *log*, omdat *log* ook gebruikt wordt ter aanduiding van een logarithme met willekeurig grondtal, en soms ook voor de natuurlijke logarithme; met de aanduiding *ln* voor de natuurlijke, en *ld* voor de gewone logarithme is verwarring uitgesloten.

12. Logarithmische en niet-logarithmische formules

De boven behandelde logarithmische formules geven C_f en λ als functies van de afmeting a_r of d van de leiding, de ruwheid k, en de dikte δ_r van de laminaire laag, die zelf nog een functie van a_r of d, v_f en ν is. De aard van de logarithmische functie brengt mede, dat bij verandering van de grootheden d, k enz., de afhankelijke grootheid C_f of λ relatief veel minder verandert, althans in de practisch voorkomende gevallen. Om deze reden is het betrekkelijk gemakkelijk functies te vinden als benaderingen van de logarithmische functie, waarmede in een beperkt gebied C_f of λ voldoende nauwkeurig bepaald kan worden. Dit verklaart mede, dat een groot aantal verschillende empirische formules (zie punt 1) mogelijk is.

Verscheidene van de meest bekende oudere formules (BLASIUS, MANNING, STRICKLER, BIEL enz.) zijn van het machtstype. Zulke formules laten zich gemakkelijk afleiden uit de logarithmische formules, door gebruik te maken van het feit, dat de logarithmische functie

$$\gamma = \ln x$$

in de omgeving van het punt (x_o, γ_o) (waarbij dus $\gamma_o = \ln x_o$) zeer goed benaderd wordt door de machtsfunctie

$$\gamma^* = \gamma_o \left(\frac{x}{x_o}\right)^{1 : \gamma_o}.$$

Een meer uitvoerige afleiding van dergelijke machtsformules is gegeven door BOSSEN [9].

Over het geheel genomen verdient het gebruik van machts- en andere niet-logarithmische weerstandsformules naar onze mening geen aanbeveling, omdat de logarithmische formules om hun algemene geldigheid te verkiezen zijn, en in eenvoud zeker niet achterstaan bij de machtsformules.

Doch er kunnen zich bijzondere gevallen voordoen, waarbij de wiskundige verwerking van de weerstandsformules eisen stelt, waaraan de logarithmische formules niet voldoen, of minder goed dan machts- of andere benaderingsformules. Voorbeelden hiervan vindt men hierna in punt 13, voorts bij de methode van verhangberekening van BAKHMETEFF [4], bij de harmonische analyse van de weerstand bij getijberekening [10, par. 14, 11] en bij sommige nomogrammen [10, par. 14, 21 en par. 14, 31]. In zulke gevallen kan met voordeel van een benaderingsformule gebruik worden gemaakt, meestal van een machtsformule.

13. Weerstand en doorlating van een leiding

Laat Q de afvoer door een leiding zijn, dan is $\bar{v} = Q : A$ de gemiddelde snelheid, indien A het oppervlak van het dwarsprofiel is. Voorlopig stellen we A constant; op het geval van een variabel dwarsprofiel zullen we in punt 19 nader ingaan.

Het verval over de leiding ten gevolge van de wrijving bedraagt

$$\Delta H = \frac{\lambda L}{2 g A^2 d} Q^2.$$

Indien de wanden ruw zijn, zal λ een constante zijn. Dan is ook

$$W_f = \frac{\lambda L}{2 g A^2 d} = \frac{4 L}{C_f^2 A^2 d} = \frac{L}{C_f^2 A^2 a_r}$$

een constante, en dan neemt het verband tussen verval en afvoer de kwadratische vorm

$$\Delta H = W_f Q^2$$

aan.

De grootheid W_f is kenmerkend voor de weerstand door wrijving, die de buis biedt. We zullen W_f dan ook de factor van de weerstand of kortweg de *weerstand* van de buis door wrijving noemen. De weerstand kan omschreven worden als het verval, dat volgens de kwadratische wet optreedt, als een afvoer ter grootte van de eenheid van afvoer (dus 1 m³/sec in het kms-stelsel) door de buis gaat.

Zijn de wanden als glad te beschouwen, dan varieert λ nog met de snelheid en dus met de afvoer. In dit geval kunnen we gebruik maken van de in punt 12 behandelde machtsbenadering van de logarithmische functie.

Laat dan v_o een middelwaarde van de in de buis te verwachten snelheden zijn en laat δ_o de daarbij behorende waarde van de ruwheidsdikte δ_r van de laminaire laag zijn, en λ_o de daaruit volgende waarde van λ. Dan geldt voor andere waarden van $\bar{v}$ de machtsbenadering

$$\lambda = \lambda_o \left(\frac{\bar{v}}{v_o}\right)^{n-2}, \quad \text{waarin } \frac{2-n}{2} = \frac{1}{\kappa \sqrt{\frac{8}{\lambda_o}} + 1}.$$

Voor het verval kan nu

$$\Delta H = \lambda_o \frac{v_o^2}{2g} \frac{L}{d} \left(\frac{Q}{A v_o}\right)^n$$

geschreven worden, ofwel

$$\Delta H = W_f Q^n, \quad \text{waarin } W_f = \frac{\lambda_o}{(A v_o)^n} \frac{v_o^2}{2g} \frac{L}{d}.$$

Deze grootheid W_f, die constant is, kunnen we weer de weerstand noemen.

In het overgangsgebied van ruwe naar gladde wanden kunnen we met een soortgelijke formule werken, door de exponent n met

$$\frac{2-n}{2} = \frac{1}{\kappa \sqrt{\frac{8}{\lambda_o}\left(1 + \frac{k}{\delta_o}\right)} + 1}$$

te bepalen.

Voor zuiver ruwe buizen ($\delta_o << k$) vinden we voor de exponent natuurlijk $n = 2$ terug.

We beschouwen nu twee buizen met dezelfde exponent n, waarvan de een achter de ander gekoppeld is (seriekoppeling). De beide buizen zullen dan dezelfde afvoer hebben, en tezamen geven ze een verval, dat de som is van de vervallen die ze elk afzonderlijk geven. Laat nu W_{f1} de weerstand van de ene buis zijn, en W_{f2} die van de andere buis, dan geven ze tezamen dus een verval

$$\Delta H = (W_{f1} + W_{f2}) Q^n.$$

Hieruit volgt dat

$$W_f = W_{f1} + W_{f2}$$

de weerstand van de combinatie is. Ook van drie of meer buizen in serie moeten de weerstanden worden opgeteld.

Het verband tussen verval en afvoer is in het geval van ruwe buizen ook te schrijven als

$$Q = D_f \sqrt{\Delta H},$$

waarin

$$D_f = \frac{1}{\sqrt{W_f}} = C_f A \sqrt{\frac{a_r}{L}} = \frac{1}{2} C_f A \sqrt{\frac{d}{L}} = A \sqrt{\frac{2 g d}{\lambda L}}.$$

Deze grootheid D_f stelt de afvoer voor, die doorgelaten wordt als een verval ter grootte van de eenheid (dus 1 m in het kms-stelsel) wordt aangewend. We zullen D_f de *doorlating* van de leiding noemen.

In het geval van gladde buizen en in het overgangsgeval kan

$$Q = D_f \sqrt[n]{\Delta H}$$

gesteld worden, waarin

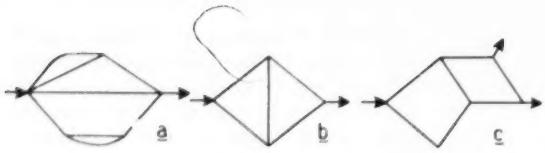


Fig. 8. Netwerken van leidingen.

$$D_f = \frac{1}{\sqrt[n]{W_f}} = A\, v_o \sqrt[n]{\frac{d}{L} : \left(\lambda_o \frac{v_o^2}{2g}\right)}$$

de doorlating is.

Zijn twee buizen met dezelfde exponent naast elkaar gekoppeld, dan zullen beide onder inwerking van hetzelfde verval staan, en tezamen geven ze een afvoer die de som is van de afvoeren die ze elk afzonderlijk geven. Laten D_{f1} en D_{f2} de doorlatingen der buizen zijn, dan geven ze tezamen dus een afvoer

$$Q = (D_{f1} + D_{f2}) \sqrt{\Delta H}.$$

Hieruit volgt dat

$$D_f = D_{f1} + D_{f2}$$

de doorlating van de combinatie is. Ook van drie of meer parallelle buizen moeten de doorlatingen worden opgeteld.

Is een netwerk van buizen, die alle dezelfde exponent n hebben, geheel opgebouwd volgens serie- en parallelkoppelingen (fig. 8*a*), dan kan de stroming door het netwerk bij een gegeven verval of een gegeven totale afvoer direct met de hierboven ontwikkelde regels voor de weerstanden en doorlatingen geanalyseerd worden.

Bevat het systeem ingewikkelder koppelingen (fig. 8*b* of *c*), dan kan een vereffeningsmethode worden toegepast [7], waarbij kan worden uitgegaan van de weerstanden en doorlatingen van de afzonderlijke buizen.

Ook als de buizen verschillende exponenten hebben, kan van een vereffeningsmethode gebruik worden gemaakt.

Andere dan wrijvingsverliezen, b.v. instroom- en uitstroomverliezen, bochtverliezen e.d., zijn meestal ook als kwadratische weerstanden te behandelen, en dus in bovenbedoelde analyses te betrekken. We gaan in punt 20 t/m 22 nog nader op dergelijke weerstanden in.

(Wordt vervolgd)

626.13 (492.744)

Doortrekking van het zijkanaal van de Twentekanalen naar Almelo [1)]

door ir W. W. VAN HAERSMA BUMA
Hoofdingenieur van de Rijkswaterstaat

Summary: *Completion of the canal which branches out from the Twente canals to Almelo.*

Short survey of the Twente canals finished before the war, and description of the works for the recently completed branchcanal to Almelo.

In de loop der jaren zijn in *De Ingenieur* geregeld artikelen gepubliceerd, waarin de vorderingen van de werken van de Twentekanalen werden beschreven. Het laatste artikel van de hand van ir KUIPER, geschreven in 1940, verscheen in *De Ingenieur* van 16 Augustus 1946, B. 103. Daarbij vindt men ook een opsomming van de vorige artikelen.

Thans, nu de Twentekanalen hun voltooiing naderen, moge nogmaals de aandacht voor deze werken worden gevraagd.

In herinnering wordt gebracht, dat bij de wet van 1919 werd besloten tot de aanleg van het Twente-Rijn-kanaal.

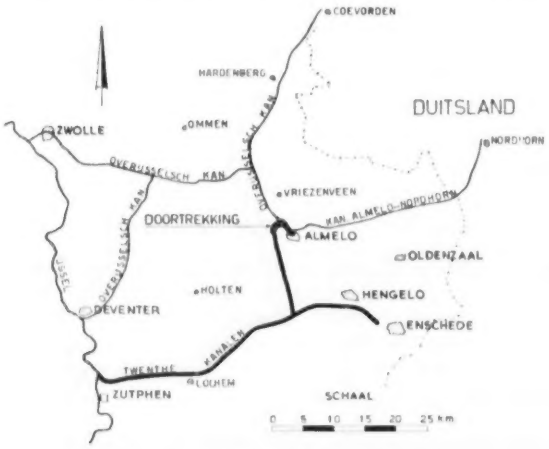


Fig. 1. Overzicht van de Twentekanalen.

Dit zou bestaan uit een kanaal van Pannerden via Doetinchem naar Almen en vandaar via Hengelo (O) naar Enschede.

Bij Almen zou een zijtak verbinding geven met de rivier de IJssel voor het verkeer met het Noorden des lands, terwijl eveneens zijtakken waren ontworpen naar Almelo, Borne en Oldenzaal.

Het werk zou alleen tot uitvoering komen, indien de belanghebbenden $^1/_3$ deel van de geraamde aanlegkosten zouden bijdragen.

In 1930 werd met de uitvoering een aanvang gemaakt. Begonnen werd met het kanaalgedeelte van Almen naar Enschede en tegelijkertijd met de zijtak naar de IJssel, opdat Twente zo spoedig mogelijk een scheepvaartverbinding zou hebben. De zijtakken naar Borne en naar Oldenzaal vervielen, omdat de belanghebbenden onvoldoende financiële steun wilden verlenen.

Toen het plan werd ontworpen om de rivier de IJssel te kanaliseren, verviel de noodzaak van het laterale kanaal van Almen naar Pannerden. De latere plannen om in plaats van de IJssel de Rijn te kanaliseren, brachten hierin geen verandering, omdat de bevaarbaarheid van de IJssel ook op deze wijze wordt verbeterd. De naam Twente-Rijn-kanaal werd daarom gewijzigd in Twentekanalen. Deze zullen thans bestaan uit het hoofdkanaal van Eefde naar Enschede en uit de zijtak naar Almelo (fig. 1).

Het hoofdkanaal werd in gebruik genomen in 1936.

De zijtak kwam gereed tot de buitenhaven van Almelo in 1938. De toestand van 's Rijks schatkist maakte het toen

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 2 Juni 1953 te Almelo.

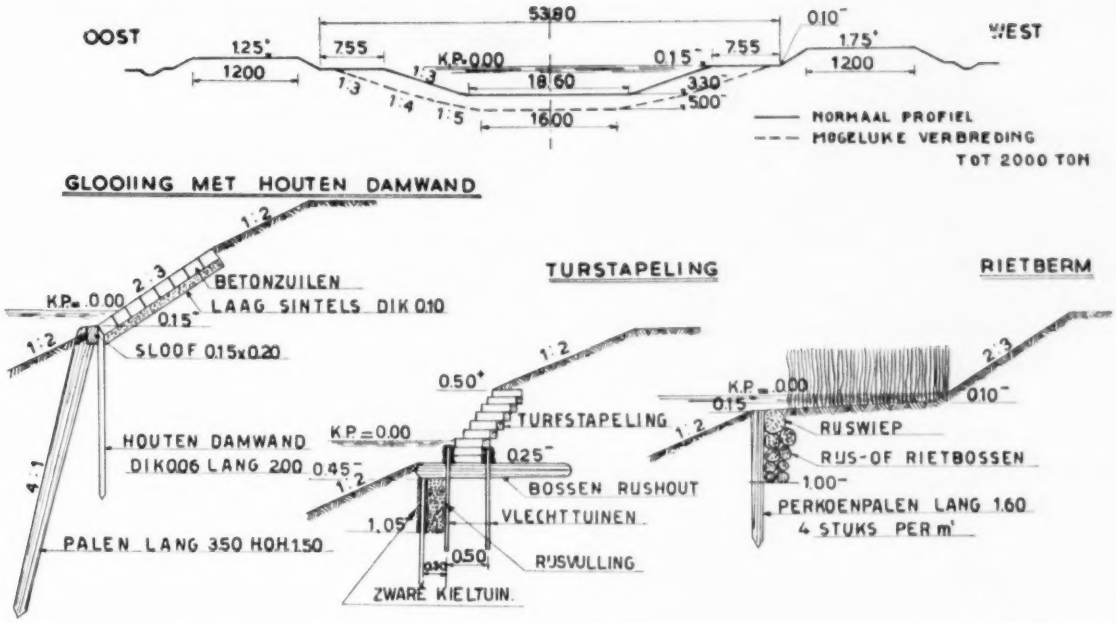


Fig. 2. Dwarsprofiel Twentekanalen. Toegepaste systemen van oeververdediging.

niet mogelijk ook het laatste kostbare gedeelte rond Almelo te maken, waardoor een aansluiting zou ontstaan aan het Overijsselskanaal en ook de bestaande industrie in de stad Almelo ten volle van de goede scheepvaartverbinding zou kunnen profiteren.

Na de oorlog werd tot de uitvoering van de doortrekking tot in de havenkom van Almelo besloten. Niet alleen, dat er een definitieve toezegging bestond om het werk te voltooien, doch ook de roep om industrialisatie zal tot dit besluit hebben geleid. Want langs de doortrekking werd door de gemeente Almelo een industrieterrein ontworpen, dat aan alle te stellen eisen voldoet.

Nu de doortrekking een feit is geworden, heeft ook de Maatschappij Overijsselse Kanalen besloten het kanaal van Almelo naar Haandrik (aan de Vecht) te verbeteren en het voorlopig bevaarbaar te maken voor schepen van 200—300 t, met een diepgang van 1.80 m. In aansluiting hieraan zal de provincie Overijssel het Coevorden-Vechtkanaal verruimen.

Hier volgen nog enige gegevens van de Twentekanalen.

Het hoofdkanaal is geschikt voor schepen tot 1350 t, de zijtak naar Almelo voor schepen tot 800 t. Het ligt in de bedoeling de zijtak te verbreden tot de afmetingen van het hoofdkanaal. Het uitkomende zand zal worden verwerkt in het voornoemde op te hogen industrieterrein (tweede gedeelte).

De doorvaarthoogte onder de bruggen werd na de oorlog verhoogd van 5.50 m tot 6.50 m. Dit kon vrij eenvoudig geschieden, omdat alle 29 bruggen door oorlogsomstandigheden waren vernield. Meer ingrijpend was de verhoging van de bovenaanslag van het benedenhoofd der schutsluis te Hengelo. Ook de beide schuifdeuren in dit benedenhoofd moesten worden verhoogd.

Alleen de spoorbrug in de spoorlijn van Zutphen naar Hengelo, welke de zijtak kruist, heeft nog een doorvaarthoogte van 5.50 m.

Enkele bruggen zijn thans voor de derde maal gebouwd, vernield 1940, herbouwd 1941—1943, vernield 1945, herbouwd 1946—1950. Uit het feit dat deze bruggen telkenmale gewijzigd werden opgebouwd, moge de vordering van de techniek en de grotere eisen van het verkeer blijken. Door de toepassing van verstijfde staafboogbruggen in plaats van de oorspronkelijke boogbruggen, kon op de constructiehoogte bijna 1 m worden bespaard. Verschillende opritten behoefden in verband hiermede niet te worden verhoogd. Van de vernielde bruggen zijn er thans 17 herbouwd, bij 6 is een voorlopige oeververbinding tot stand gebracht, terwijl bij de overige bruggen lichte pontveren, of nog geen verbinding tussen de oevers beschikbaar is.

De toegelaten diepgang op het hoofdkanaal is 2.50 m. Het normale dwarsprofiel heeft op 2.50 m — K.P. een breedte van 24 m. Bij de zijtak bedraagt de breedte van het kanaal 21 m bij de toegelaten diepgang van 2.20 m — K.P. (fig. 2).

Als boordvoorziening werden in het algemeen rietbermen toegepast. Waar het kanaal echter in ingraving ligt, bestaat de oeververdediging uit een houten damwand met boven de waterlijn een bekleding van betonnen zuiltjes of uit een turfstapeling op een rijzen bed.

De sluizen hebben een lengte van 120 m en een doorvaartwijdte van 12 m. Ook de sluiscomplexen met de daarbij behorende gemalen werden door oorlogshandelingen tijdens de bevrijding sterk beschadigd.

Als bijzonderheid kan nog worden vermeld, dat tijdens de bezetting een schip zonk in de sluis te Eefde, waardoor de scheepvaart geheel werd gestremd. Toen dit schip na maanden ploeteren door de Duitse Genie was gelicht, huppelde de volgende dag een verkeerd afgeschoten V2 over het sluisterrein in de schutkolk, zonder tot ontploffing te komen. De scheepvaart was toen wederom geruime tijd gestremd.

Door de slechte bevaarbaarheid van de IJssel wordt het verkeer op het kanaal belemmerd in tijden van lage waterstanden op die rivier, terwijl door de verlaging van de rivierbodem de drempel van de sluis bij Zutphen thans te hoog ligt voor schepen van en naar de mond van de rivier de IJssel. De drempel levert geen bezwaar op voor schepen die komen en gaan in de richting Westervoort, omdat de vaar-

Fig. 3. Overzicht van de werken voor de doortrekking van de zijtak naar Almelo.

Fig. 4. Toestand Overijsselskanaal te Almelo voor de verbetering.

condities op de boven-IJssel minder gunstig zijn dan op de beneden-IJssel.

Om tegemoet te komen aan de bezwaren van de te geringe vaardiepte in de sluis te Eefde, wordt thans een voorsluis gemaakt. Deze bestaat uit een eenvoudig sluishoofd op 230 m uit het bestaande benedenhoofd van de schutsluis, waardoor een schutkolk ontstaat met aarden belopen. Hierin zullen de schepen tot 1 m kunnen worden gelicht, voordat zij de eigenlijke schutsluis binnenvaren. Bij waterstanden boven 2.80 m + N.A.P. zal deze voorsluis buiten gebruik kunnen worden gesteld. De waterkering bestaat uit 2 puntdeuren met een gezamenlijke doorvaartbreedte van 24 m. Wellicht zullen te zijner tijd nadere bijzonderheden betreffende deze voorsluis kunnen worden gepubliceerd.

Per maand worden thans gemiddeld 100.000 t goederen vervoerd. Deze bestaan hoofdzakelijk uit bouwmaterialen, zout en kunstmeststoffen. De scheepvaartbeweging bedraagt per maand gemiddeld 190.000 t.

Naast de scheepvaart en de afwatering is het kanaal ook van groot belang voor de voorziening van koel- en gebruikswater voor vele fabrieken. Per jaar wordt ruim 5 millioen m³ gebruikswater aan het kanaal onttrokken, o.a. door de Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie, die hiermede het zout in de boorgaten oplost en na uitdampen van deze oplossing het distillaat aflevert aan de drinkwaterleiding van Hengelo.

In het algemeen kan worden gezegd, dat de constructie van het kanaal aan de verwachtingen heeft voldaan. Een uitzondering wordt echter gevormd voor de turfboordverdediging. Het is gebleken dat het onderhoud hiervan zeer kostbaar is. Daarom is thans een groot gedeelte van deze oeververdediging vervangen door een rietberm. Omdat het kanaal ter plaatse in ingraving lag, heeft men deze rietbermen slechts 2 m breed gemaakt, hetgeen aan de krappe kant is.

Nog dient te worden vermeld dat waar de zijtak in ophoging ligt, een ontoelaatbare kwel optrad. Deze kwel werd bestreden door het verspreiden van klei in het kanaal door middel van een zandzuiger, waardoor de klei uit bakken tot slib werd gemaakt. Een laagje van ruim 1 cm bleek een afdoende dichting van het kanaal te bewerken. Een en ander werd nader beschreven in het tijdschrift Weg- en Waterbouw van September-October 1951.

De beplantingen langs het kanaal, welke terecht een zekere vermaardheid bezitten, voldoen aan de verwachtingen en zij ontwikkelen zich goed. De beplanting van de taluds van de opritten met allerlei struiken vermindert de kosten van onderhoud daarvan en zij vormt een stootkussen voor auto's die uit de koers raken.

Voor zover dat mogelijk is worden de kanaaldijken verpacht als bouw- en weiland. Hierdoor vervalt het onderhoud door de kanaalbeheerder, terwijl de pachtprijs een inkomen betekent. Die kanaaldijken, welke niet voor verpachtingen in aanmerking komen, worden zoveel mogelijk beplant. Verwacht mag worden dat naast een aanwinst van het landschapschoon deze beplantingen ook een goed rendement zullen opleveren.

De werken van de doortrekking van het zijkanaal naar Almelo zijn aangegeven op de situatie van fig. 3.

Het bestaande zijkanaal eindigde bij de Rijksweg Almelo-Wierden (Deventer en Zwolle). Ten behoeve van de doortrekking moest deze weg met een hoge vaste brug over het nieuwe kanaalpand worden gevoerd. Dit is eveneens het geval met de spoorlijn van Almelo naar Wierden en met de spoorlijn van Almelo naar Mariënberg. Bij de aansluiting aan het Overijsselskanaal is een zwaaikom geprojecteerd.

Vanaf het aansluitingspunt tot aan de havenkom te Almelo werd ook het bestaande Overijsselskanaal verbeterd zodat schepen van 600 t (1000 t met speciale toestemming) de stad kunnen bereiken. Hiertoe moesten betonnen damwanden langs de kanaaloever worden aangebracht en 2 beweegbare bruggen worden vernieuwd. Het verbeterde gedeelte van het Overijsselskanaal zal hetzelfde kanaalpeil verkrijgen als het zijkanaal naar Almelo; dit is 90 cm hoger dan het bestaande peil. Om dit niveauverschil op te heffen moest een schutsluis worden gebouwd in het Overijsselskanaal.

Een tweetal waterleidingen van het Waterschap de Regge moest worden omgelegd, de Veeneleiding, een belangrijke afvoerleiding, en de Wendelgoorsebeek. De eerstgenoemde werd met een nieuwe grondduiker onder het verruimde Overijsselskanaal doorgevoerd en met een duikerbrug onder de spoorweg naar Mariënberg, terwijl de totale lengte van de omlegging 3 km bedroeg. De laatstgenoemde werd met een grondduiker onder het nieuwe kanaal doorgevoerd. Tenslotte moest in de opgehoogde spoorbanen een 4-tal viaducten worden gemaakt voor doorvoering van wegen. Alle werken werden uitgevoerd door de Rijkswaterstaat, behoudens de bovenbouw van de spoorbruggen en de bovenbouw van de spoorbanen, welke werden uitgevoerd door de N.V. Nederlandsche Spoorwegen. De plaatselijke dienst van de Rijkswaterstaat verkreeg de medewerking van de Directie Bruggen en van de Directie Sluizen en Stuwen van de Rijkswaterstaat. Uit de aard der zaak werd een

nauw contact onderhouden met de Dienst van Gemeentewerken te Almelo, met het Waterschap de Regge en met vele andere instanties.

Oorspronkelijk zou de doortrekking met een nauwe bocht naar het Overijsselskanaal worden gevoerd. Het bleek echter dat het gemeentelijke industrieterrein, dat is geprojecteerd in de driehoek tussen de doortrekking, het verbeterde Overijsselskanaal en de spoorbaan naar Wierden, te klein zou worden in verband met de plannen tot de industrialisering, welke na de oorlog naar voren kwamen.

Om deze reden is de doortrekking verder naar het Noorden uitgebogen, opdat er een groter industrieterrein zou ontstaan (thans 26 ha). Als compensatie voor de meerdere kosten, welke hierdoor voor het Rijk zouden ontstaan, nam de gemeente Almelo op zich de Spoorstraatbrug en het kanaalgedeelte ten Z.O. daarvan voor haar rekening te verbeteren.

Aan het oorspronkelijke plan was reeds een begin van uitvoering gegeven ter plaatse van de aansluiting aan het Overijsselskanaal. Hier was een verbreding gemaakt, welke later bestemd zou zijn voor zwaaikom. Toen de aansluiting van het Overijsselskanaal in noordelijke richting werd opgeschoven, moest daar een tweede zwaaikom worden geprojecteerd. Het lag nu in de lijn het Overijsselskanaal tussen deze beide zwaaikommen ook een grotere breedte te geven dan noodzakelijk was, omdat anders een vreemde situatie zou ontstaan. Dit bracht het voordeel met zich, dat over meer zand kon worden beschikt voor het maken van de opritten naar de spoorbruggen. Omdat een helling van de spoorbaan van 1 : 225 gewenst is en omdat het kanaal in ophoging ligt ($\pm$ 1 m) zijn deze opritten ter weerszijden ongeveer 1 ½ km lang.

Eerst later kwam het plan van de gemeente Almelo om een insteekhaven te maken, waardoor de zwaaikom in feite overbodig werd. De plannen konden toen niet meer worden gewijzigd.

Het laatste gedeelte van het Overijsselskanaal in Almelo ten Z.O. van de Spoorstraatbrug is door de gemeente gedeeltelijk gedempt om hier een parkeerterrein te verkrijgen. Dit kanaalgedeelte kon niet geheel worden gedempt (waardoor tevens de Spoorstraatbrug zou kunnen vervallen), omdat een aldaar gelegen fabriek een kanaalaansluiting niet kan missen.

Nabij de Wierdensebrug is door uitbuiging van de kanaaldijk een terrein verkregen, waar de gemeente Almelo een zwembad zal kunnen inrichten.

De kanaaldijken langs het Twentekanaal zijn zodanig gelegd, dat verruiming van het kanaal voor schepen van 2000 t mogelijk is. Bij de doortrekking werd hetzelfde principe aangehouden. Hier werd echter het kanaal direct tot de volle breedte ontgraven, in verband met de grote benodigde hoeveelheden zand. Langs het industrieterrein is een bochtverbreding toegepast, terwijl daar tevens een ligruimte voor schepen beschikbaar is.

De ontgraving van het eerste kanaalvak tussen de Wierdensebrug en de spoorbrug in de lijn naar Wierden werd in den droge ontgraven (fig. 5). Het aansluitende deel tot de spoorbrug Mariënberg werd gezogen en met een tussenstation direct in de oprit van de spoorbaan in de lijn naar Wierden gespoten. De verruiming van het Overijsselskanaal werd gebaggerd en het zand werd gespoten in de opritten van de spoorbaan in de lijn naar Mariënberg.

De oevervoorziening bestaat uit een rietberm. Aan de kanaalzijde wordt deze afgesloten door een geperste rietplaat, welke steunt tegen perkoenen (fig. 7). Boven deze rietplaat is een 10 cm hoge plank aangebracht van hardhout. Hiervoor was zaagafval beschikbaar. De bovenkant van

Fig. 5. Ontgraving in den droge van het kanaalvak tussen de Wierdensebrug en de spoorbrug in de lijn naar Wierden.

Fig. 6. Zelfde kanaalvak van fig. 5 na de voltooiing. Op de achtergrond de spoorbrug in de lijn naar Wierden.

deze hardhouten plank blijft 15 cm onder het kanaalpeil. Ook bij een verlaging met 20 cm van het kanaalpeil, in verband met uit te voeren werken, blijft derhalve de rietmat onder water. Achter de hardhouten plank werd een kleizode aangebracht en daarachter werden rietwortels gepoot.

Een dergelijke constructie werd sedert enige jaren toegepast langs de Twentekanalen. Zij voldoet daar zeer goed. De rietplaat werd daar evenals de perkoenpalen met behulp van een spuitlans op de plaats gebracht.

De rietplaat tot een hoogte van 90 cm kan ter plaatse in een eenvoudige vorm worden gemaakt van het riet dat groeit op de rietberm. Voor platen met een grotere hoogte is het gewenst deze in een fabriek te doen vervaardigen, waar zij beter ineengeperst kunnen worden. Een te sterke persing van het riet is echter niet gewenst in verband met het breken van de stengels.

Langs het eerste gedeelte van het te verbeteren Overijsselskanaal is een oevervoorziening toegepast van betonnen damplanken, lang 2.75 m, welke onder een achterwaartse helling zijn ingeheid en van boven zijn verbonden door een koppelbalk (fig. 7). Boven deze koppelbalken zijn betonnen zuilen toegepast ter dikte van 12 cm, welke rusten op een bed van 15 cm sintels. Deze laatste vormen een zeer goede gronddichting. De damplanken hebben ter weerszijden een holle groef. De verbinding tussen twee planken wordt gevormd door een ronde zwellat, welke een waterdichte afdichting bevordert. Het blijkt dat de kanten van de plank gemakkelijk afbreken. Een betere oplossing zal het zijn, de zwellat rechthoekig te nemen, waardoor tevens wordt voorkomen dat deze zwellat moet worden afgedraaid.

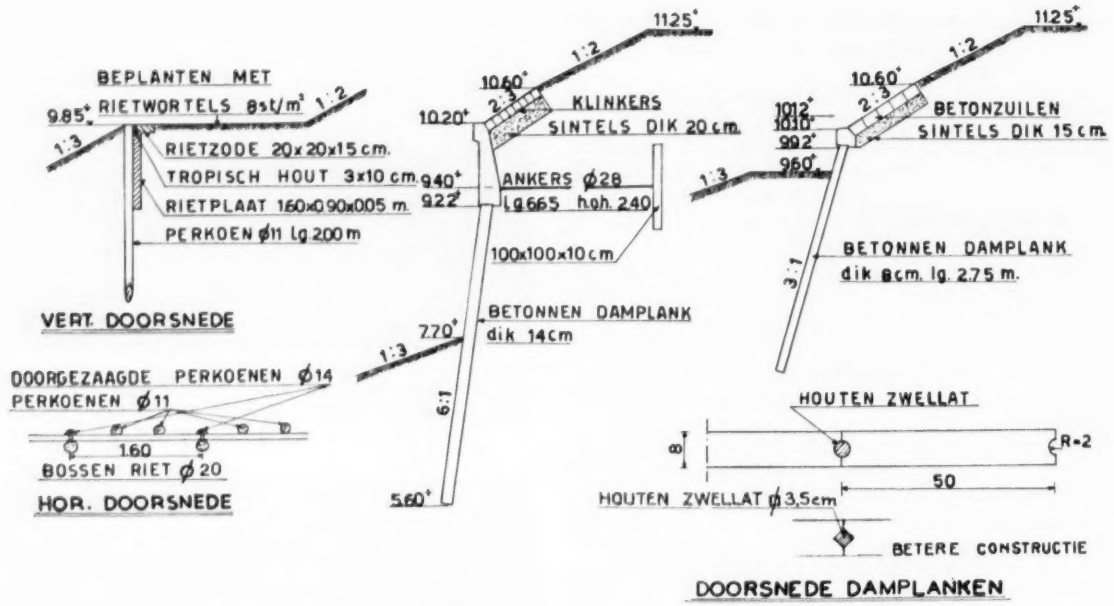


Fig. 7. Oevervoorziening en beschoeiing, toegepast bij de doortrekking. K.P. is 10.00 + N.A.P.

Fig. 8. Overijsselskanaal in de kom van Almelo na de verbetering. Links de loswal, rechts de lage beschoeiing.

De groef kan dan een driehoekige vorm verkrijgen, waardoor de kanten sterker zijn dan bij een half rond.

In de stad Almelo zijn betonnen beschoeiingen toegepast, bestaande uit onder een helling geheide betonnen planken, lang ongeveer 4 m, met daarop een betonnen kop ter hoogte van 1 m (fig. 8). Daar de kanaalwaterstand thans 90 cm lager staat dan na het voltooien van het werk, kunnen de ankers laag worden aangebracht, waardoor een goede verdeling van de momenten en derhalve een voordelige beschoeiing kan worden verkregen. Gedeeltelijk is de kop verhoogd ten behoeve van de laad- en losplaatsen. Overigens is boven de kop een bekleding van klinkers aangebracht. Plaatselijk wordt deze beschoeiing onderbroken door in- en uitlaatwerken ten behoeve van het koelwater van de verschillende industrieën. Ter plaatse van het langs het kanaal gelegen emplacement van de Nederlandse Spoorwegen gaf de verankering moeilijkheden in verband met de aanwezige sporen. Als ankerplaten werden hier tussen 2 sporen putringen ingegraven. Hierin was voor de ankerstang een gat gespaard met een middellijn van 15 cm. Het bleek mogelijk de 7 m lange ankerstaven door middel van inheien precies in dit gat te mikken. Een U-ijzer diende als geleiding. In deze U-balk kon een ijzeren blok heen en weer worden bewogen als heiblok (fig. 9).

Het is wel gebleken, dat de kop op alle damwanden en beschoeiingen zwaar gewapend moet worden in langsrichting om krimpscheuren tegen te gaan. Gerekend moet worden op een wapening van 1% van de doorsnede van de kop. Aangezien bij gebruik van een uit meer delen gevormd beschermingshoekijzer kans op scheurvorming bestaat ter plaatse waar deze delen tegen elkander sluiten, moeten de beschermingshoekijzers over de lengte van een moot één geheel vormen.

De Wierdensebrug is ontworpen als een verstijfde staafboog (fig. 10 en 11). In plaats van geconstrueerde trekbanden zijn hier stalen draden toegepast, welke een voorspanning verkregen zoals dat gebruikelijk is bij voorgespannen beton. In het dwarsprofiel bestaat de brug uit een rijbaan van 9 m met ter weerszijden buiten de bogen een pad van 3.50 m, welke paden eventueel benut kunnen worden als parallelwegen voor het langzaam verkeer. In verband met de grote afstand tussen de bogen zou het gebruikelijke diagonale windverband aesthetisch geen bevredigende oplossing hebben gegeven. Daarom werd het windverband uitgevoerd als twee stijve dwarsliggers. De verhardingen op de opritten naar de brug zijn uitgevoerd in beton. De in twee stroken aangebrachte verharding bestaat uit platen ter lengte van 25 m met een breedte van 3.60 m en een dikte van 23 cm over de volle breedte. Er zijn geen slipstroken aangebracht. Wel is de buitenste 50 cm ter weerszijden rood gekleurd. Het is gebleken dat bij een zeer nauwkeurige behandeling een goed resultaat kon worden verkregen. Op grotere wegvakken is deze nauwkeurigheid echter niet vol te houden.

Door verschillende diensten werden nabij de Wierdensebrug water- en aardgaszinkers, alsmede meerdere telefoon-, telegraaf- en electrische kabels in één sleuf dwars door het kanaal aangebracht.

De spoorlijn naar Wierden moest in een snel tempo worden voltooid, opdat voor de overgang op electrische tractie van de nieuwe spoorbaan gebruik zou kunnen worden ge-

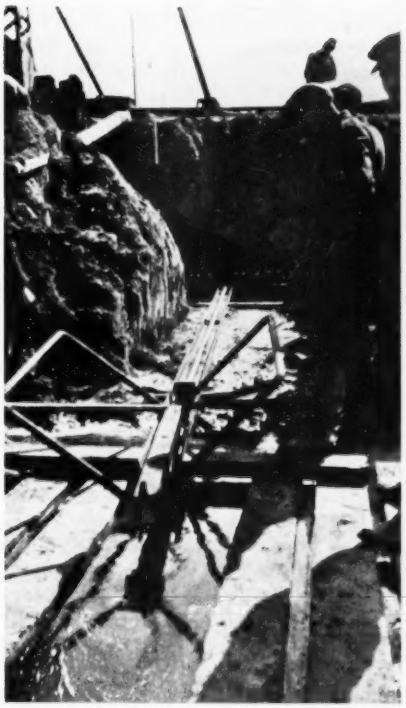


Fig. 9. Inheien van ankerstaven.

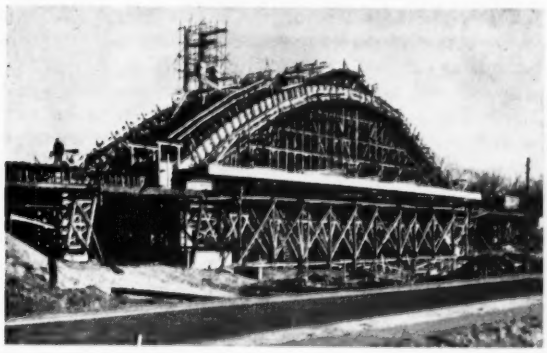


Fig. 10. Wierdensebrug in de steigers.

maakt. Indien deze niet tijdig gereed was, zou eerst de oude baan nog moeten worden geëlectrificeerd, hetgeen een meerdere uitgave zou hebben betekend van *f* 300.000,—. Eerst in December 1948 werd het nieuwe tracé van de doortrekking vastgesteld en kon met de voorbereiding van de grondaankoop en de werken worden begonnen. In Augustus 1949 kwam het eerste bestek in uitvoering en op 6 April 1951 kon de spoorbaan geheel in gebruik worden gesteld, mede dank zij de grote medewerking van de zijde van de Nederlandse Spoorwegen. Voor één van de beide enkelsporige bruggen kon gebruik worden gemaakt van een brug in de ringbaan om Amsterdam over de Muidervaart. Deze ringbaan werd destijds ingericht voor dubbel spoor, doch is thans in gebruik als enkel spoor, zodat één van de beide bruggen gemist kon worden. Een tweede brug, welke beschikbaar kwam van de Weespervaart, had een iets grotere lengte en kon worden gebruikt in de spoorlijn naar Mariënberg.

Deze bruggen werden ter plaatse gedemonteerd in stukken, welke op een wagon konden worden geladen.

Fig. 11. Wierdensebrug na de voltooiing.

Fig. 12. Spoorbrug in de lijn naar Wierden in aanbouw. De brug wordt opgevijzeld.

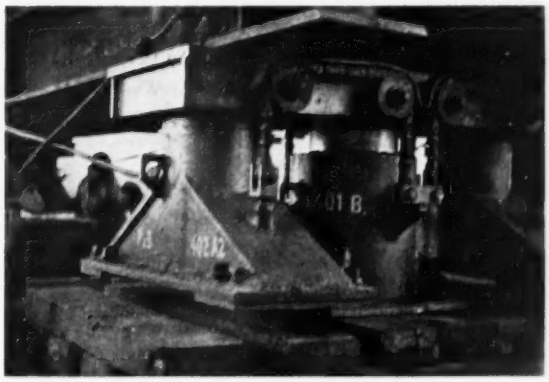


Fig. 13. Vijzelinstallatie voor het omhoogbrengen van de spoorbrug. Eerst wordt de middelste vijzel opgedrukt. Door de kettingconstructie worden de twee buitenste vijzels daarbij opgelicht en deze kunnen nu gemakkelijk worden onderstopt. Daarna worden de buitenste vijzels opgedrukt en wordt de middelste vijzel opgelicht enz.

Voor de spoorlijn naar Wierden moest derhalve nog een tweede brug worden gemaakt, welke geheel gelijk kon zijn aan de reeds beschikbare brug, waarvan alle tekeningen in het archief van de Nederlandse Spoorwegen aanwezig waren. Alle spoorbruggen werden naast de landhoofden gemonteerd en vervolgens opgevijzeld en boven de landhoofden geschoven (fig. 12 en 13). De onderbouw van de spoorbrug naar Wierden bestaat uit betonnen landhoofden. In elk der landhoofden is een opening van 11 m

Fig. 14. Grondduiker t.b.v. de Wendelgoorse beek.

Fig. 15. De nieuwe Eilandsbrug, met op de voorgrond de oude ophaalbrug.

gespaard om hierdoor eventueel later een landweg te voeren.

Voor de spoorbrug naar Mariënberg werden dergelijke landhoofden toegepast, doch met een opening van slechts 4 meter ten behoeve van plaatselijk verkeer.

Zowel in de omgelegde spoorbaan naar Wierden als in die naar Mariënberg is ten behoeve van de Aadorpsweg een viaduct aangebracht met een doorrijbreedte van 4.50 m en een hoogte van 4 m.

In de nieuwe spoorbaan naar Mariënberg is ten behoeve van de toegang naar het industrieterrein een viaduct aangebracht, bestaande uit drie doorgangen respectievelijk 3 m, 8 m en 3 m, terwijl in de nieuwe spoorbaan naar Wierden nog een toegangsviaduct is aangebracht voor voetgangers en wielrijders met een breedte van 3.50 m en een hoogte van 2.50 m.

Tenslotte is aan de spoorbrug in de lijn naar Mariënberg een voetpad ter breedte van 2.50 m uitgebouwd om een kortere verbinding te krijgen voor de arbeiders uit de richting van Vriezenveen, die werkzaam zijn op het industrieterrein.

De grondduiker in het Overijsselskanaal ten behoeve van de Veeneleiding verkreeg 2 kokers met afmetingen van 2.30 m × 1.60 m, die t.b.v. de Wendelgoorsebeek 1 koker van 1 × 1 m (fig. 14). Van de eerstgenoemde grondduiker kan nog als bijzonderheid worden vermeld, dat deze gedeeltelijk bij vorst werd gestort. De aannemer had daartoe de grondduiker afgedekt met zeilen en onder deze tent cokespotten opgesteld, waardoor het beton bij een goede temperatuur kon verharden. Het bijvullen van de cokespotten is een gevaarlijk werk, in verband met de kolendamp. Er moesten daarom de nodige voorzorgen worden genomen.

De duikerbrug onder de spoorbaan naar Mariënberg heeft drie openingen van 1.80 m × 1.95 m.

De omgelegde Veeneleiding heeft een bodembreedte van 7 m.

De nieuw gebouwde schutsluis in het Overijsselskanaal heeft een nuttige kolklengte van 40 m, een breedte van 6.00 m. De slagdrempel is gelegen op 2.30 m — K.P. De waterkering bestaat uit puntdeuren, welke met de hand worden bewogen.

Van de beide over het verbeterde Overijsselskanaal gelegen vernieuwde beweegbare bruggen zal de Eilandsbrug (fig. 15) een onderdeel vormen van een belangrijke nieuwe weg door Almelo, terwijl de brug in de Spoorstraat in het centrum van de stad ligt en daarom moest worden verbreed. Door de wanverhouding tussen de lengte en de breedte van de bruggen waren ophaalbruggen hier niet op hun plaats en heeft men zijn keuze bepaald op hefbruggen. Zij hebben respectievelijk een totale breedte van 14 m en 16 m en een overspanning van 9.50 m en 8 m. De eerstgenoemde brug heeft een grotere doorvaartwijdte, opdat het bij wijze van uitzondering juist nog mogelijk zal zijn de bocht, welke daar in het kanaal ligt, met een schip van 1000 t te passeren; de tweede brug kan schepen van 600 t doorlaten.

De werken van de doortrekking en de verbetering van het Overijsselskanaal worden tot aan de brug in de Spoorstraat bekostigd door het Rijk. De kosten hiervan zullen een bedrag van rond *f* 8.000.000,— vorderen.

In Juli 1952 kon het eerste gedeelte tot de spoorlijn naar Mariënberg in gebruik worden genomen. In April 1953 werd de verbinding met het Overijsselskanaal tot stand gebracht en op 4 Juli van dat jaar werd de doortrekking officieel in gebruik gesteld door de Minister van Verkeer en Waterstaat, mr J. Algera. Op die dag werden te Almelo grote feestelijkheden georganiseerd om het belang te onderstrepen, dat deze stad heeft bij het tot stand komen van de werken.

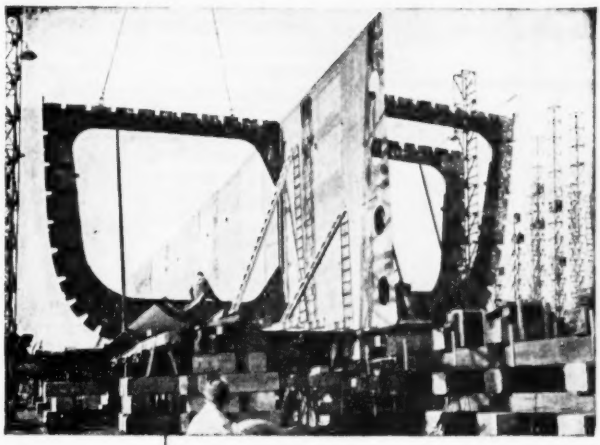
Hiermede is de aanleg van de Twentekanalen voltooid.

De verbreding van de Eilandsbrug, de voetbrug langs de spoorbrug naar Mariënberg, de wijziging van de oeververdediging langs het Overijsselskanaal tot de Eilandsbrug van een rietberm in een damwand met betonzuiltjes, alsmede enkele andere wijzigingen worden bekostigd door de gemeente Almelo. Tevens verzorgt die gemeente de aanleg en ophoping van het industrieterrein en het graven van de insteekhavens. Ook worden door deze gemeente de toegangswegen naar het industrieterrein langs het verbeterde Overijsselskanaal verbreed en gemoderniseerd.

Op dit industrieterrein hebben zich reeds enkele industrieën gevestigd, o.a. een Amerikaanse fabriek van kousenbreimachines en een graansilo, terwijl de daarop gevestigde industriehallen geheel bezet zijn.

Ook bij de doortrekking is de nodige aandacht besteed aan beplantingen.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 20: Wrijvings- en weerstandsformules voor leidingen en waterlopen, door dr ir J. C. Schönfeld. Doortrekking van het zijkanaal van de Twentekanalen naar Almelo, door ir W. W. van Haersma Buma.



Monteren

van raamspanten

voor tanker „Caltex Rupat"

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

15

1112

1384

Van ontwerp tot eindproduct

Het gehele complex van werkzaamheden, dat nodig is om tot een goed eindproduct in kunststof te komen, wordt door NEDAP verzorgd.
Onderzoek van mogelijkheden, ontwerp en ontwikkeling van Uw technisch product zijn de eerste werkzaamheden. Daarna ontwerp en vervaardiging van matrijzen, dermate zuiver, dat, mede door de bijzondere eigenschappen van kunststof, aan het product vrijwel geen enkele nabewerking nodig is. Vervolgens het persen van de vormstukken met of zonder metaaldelen. Dan naar de montage-afdeling, waar eventuele onderdelen, welke in de stamperij en draaierij pasklaar zijn vervaardigd, met het vormstuk tot één geheel worden samengesteld.
Een grote besparing dus voor U aan werkzaamheden, transportkosten, lonen en bovendien vermijding van risico's.
Meer gegevens vindt U in onze brochure No. I 3

Ook de werkzaamheden voor ieder ander onderdeel afzonderlijk, in de ruimste zin, kan NEDAP verzorgen in haar afdelingen voor:
Stempels en matrijzen
Stamp- en draaiwerk
Kunststofpers- en spuitwerk
Montagewerk

NEDAP

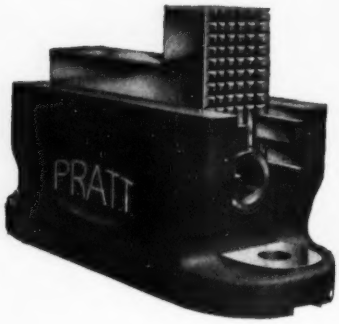
NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK
GROENLO

NEDAP

ER ZIJN 1001 MOGELIJKHEDEN IN DE TOEPASSING VAN NEDAP KUNSTSTOFPERS- EN SPUITWERK

1170

PRATT Klauw-platen



Het beeld van volmaaktheid

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

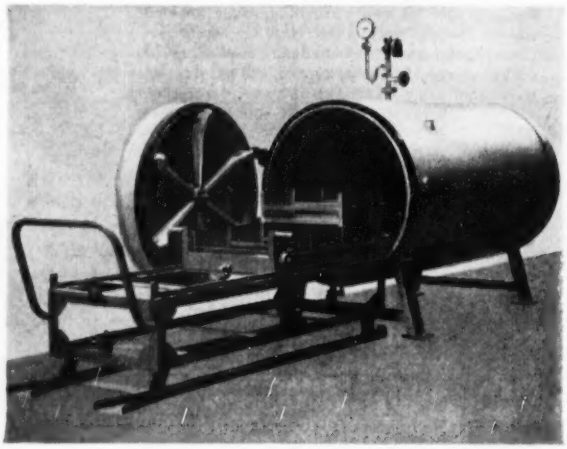
Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-5

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745



Sterilisator voor flessen, vervaardigd van roestvrijstaal type 304. Voorzien van centrale sluiting. Capaciteit 432 flessen van 1 Liter. Werkdruk 2 ato, en vacuum.

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350

1516-3

ATEA
AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N. V.

De vervaardiging van

MEETINSTRUMENTEN

dient gebaseerd te zijn op uitgebreide vakkennis en ervaring.

Dit is de grondslag voor de doelmatigheid, de bedrijfszekerheid en de soliditeit van ATEA-APPARATEN.

ATEA-APPARATEN genieten een wereldfaam.

Zij worden meer aanvaard door hen, die zich bij hun aankopen in de eerste plaats door kwaliteit, en niet door prijs laten leiden.

A 24-53

FILIAAL
HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*
DEN HAAG

1399

Aluminium gietlegeringen

DIKKERS HENGELO

1426

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

'S-GRAVENHAGE - AMSTERDAM - DJAKARTA

Fotobureau J. Klaver Rotterdam

Voor het dichten van dijkgaten zijn voor de Rijkswaterstaat een groot aantal caissons vervaardigd door een combinatie van:

Amst. Ballast Mij
Christiani en Nielsen
v. Hattum en Blankevoort
Int. Gew. Beton Bouw
Nederl. Aann. Mij
Nederl. Beton Mij Bato
Holl. Beton Mij

★

De foto toont de bouwplaats van een deel dezer caissons aan de Waalhaven te Rotterdam.

1460

Wacht U voor de rode

Breng „Automatic Sprinklers" aan!

Door **Automatic** Sprinklers wordt elk gekraai van de rode haan ogenblikkelijk gesmoord.
Ook wanneer er bij U nimmer brand zou uitbreken betalen automatische Sprinkler-installaties zichzelf doordat zij Uw brandassurantiepremie aanzienlijk kunnen verlagen.

The Automatic Sprinkler Co. Ltd. LONDEN MANCHESTER

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland: **Geveke & Co.** AMSTERDAM · ROTTERDAM

1494-RH

966

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

SMEEDSTEMPELS EN MATRIJZEN

1080

APVA

A. P. van ANTWERPEN

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390, b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1321

WERI

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van isolatiewerken
op het gebied van
warmte, koude en geluiddemping

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192

GeHa ELECTROTECHNISCHE FABRIEK **BREDA**

ERKENDE R.A.I. SPECIALIST

WIKKELEN VAN DRAAI-, GELUKSTROOMMOTOREN EN TRANSFORMATOREN

*SPECIAAL INRICHTING VOOR AUTO-ELECTRICITEIT

FABRIEK: ZANDBERGWEG 34-38 • • TEL 6383
KANTOOR: ACACIASTRAAT 41 • • TEL 7657

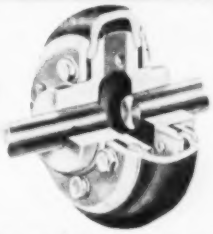
1311

Stromag G. m. b. H. UNNA i. Westf.

Levert als specialiteit

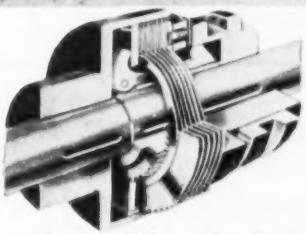
PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



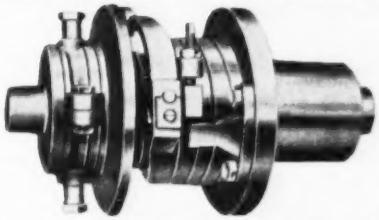
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



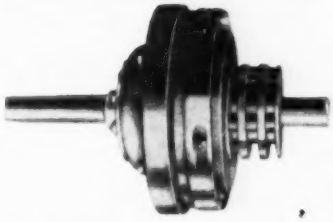
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE - ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029-45140 — TEL. K. 1850 — 7145
(Na 18 uur: 6258 en 3912

1398

Bij gebruik van VIBRO — in de grond gevormde betonpalen heeft men:

Uiterste zuinigheid in het gebruik van betonijzer,

Elke paal direct op de juiste lengte,

Tijdsbesparing,

Groot draagvermogen,

Verschillende puntdiameters,

Groot doordringingsvermogen,

Geen breuk,

Geen palentransport,

Maximum paallengte 26 m'

Vibro betonpalen

Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van werken voorheen

H. J. Nederhorst,

Gouda Tel. 4841 (4 lijnen)

1235-2

KEMPER BETON BOUWT BETER

1467

maakt

- PORTLANDCEMENT
- IJZERPORTLANDCEMENT
- HOOGOVENCEMENT
- WITPORTLANDCEMENT
- TRASPORTLANDCEMENT

leveren wij

het uiterst

snelle

ALUMINIUM cement ROLANDSHÜTTE

NEDERLANDSCHE CEMENT-HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

DEN HAAG RAAMWEG 16 TELEFOON 184733*

1461

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen, kappen voor ventilatie, verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

1152

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE

De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden

624.27.012.47 (492.623)

II. Uitvoering van de bouw der brug [1)]

door ir H. SORGDRAGER

Inleiding

Degene, die gesteld wordt voor de taak het U door de heer BOUVY omschreven project uit te voeren, zal zich in de eerste plaats hebben af te vragen, of de balken in het werk dan wel elders gemaakt moeten worden. Wat is de beste manier? Om hierop van te voren een positief antwoord te durven geven, moet men over belangrijk méér (of wellicht over veel minder) ervaring en nacalculatiegegevens beschikken dan de uitvoerders van dit werk. Op het eerste gezicht leent dit project zich voor een grote mate van prefabricage: een aantal uniforme onderdelen, die in twee richtingen aan elkaar geregen worden.

Bij nadere beschouwing echter doemen de volgende bezwaren op:

De Drecht is niet toegankelijk voor brede vaartuigen, men kan dus niet met zware bokken werken.

De oevers zijn bijzonder slap, hetgeen extra voorzieningen zou vergen op de bouwplaats.

De door de zgn. eigengewichts-kabels opgewekte voorspanning is niet toereikend om de tijdens het oppakken en transporteren van de oeverbalken optredende trekspanningen te niet te doen.

Het resultaat van deze niet exacte beschouwing is geweest, dat de oeverbalken, ca 35 t zwaar, in het werk zijn gemaakt en de middenbalken (ca 14 t) op het, van een wegverharding voorziene, dijkje langs de Drecht; een oplossing, die overigens reeds in het bestek stond beschreven. Waarschijnlijk was het de voor dit werk aangewezen methode; in het algemeen zou ik echter aan prefabricage de voorkeur geven. Een uniform opgezette en goed gedetailleerde kostenvergelijking met een soortgelijk object zou voor beide partijen nuttig kunnen zijn. Zo iets is in onze bedrijfstak echter niet gebruikelijk.

De bekisting

Het volgende punt is de bekisting van de liggers. De zijbekisting heeft een ingewikkelde vorm, taps, afrondingen, scheve dwarsschotten; kortom een lastig stuk werk. Waar bovendien de bekisting 20 × moest worden gebruikt en 20 × zwaar getrild zou worden, lag het gebruiken van een stalen bekisting voor de hand.

Ervaring op dit punt hadden wij nagenoeg niet. Eén praatavond van alle betrokkenen: Directie (Prov. Waterstaat), aannemer, STUP, met de heer LÉONTIEFF was voldoende om ons uit de moeilijkheden te helpen. De heer LÉONTIEFF is verbonden aan de STUP te Parijs, en een expert op het gebied van stalen mallen e.a. Dank zij zijn ervaring was het mogelijk een bekisting en een werkwijze te kiezen, die reeds bij de eerste balk voldeed.

De bekisting van een balk bestaat uit een houten balkbodem, zuiver in de vorm gebogen en afgedekt met een dunne staalplaat. Hiertegen zijn de stalen zijbekistingen geklemd; onderling gekoppeld onder de bodem door en over het beton heen; in lengterichting verdeeld in stukken van ca 4 m, afhankelijk van de plaats van de dwarsschotten. De zijbekisting is geconstrueerd van 4 mm dikke staalplaat en heeft zich buitengewoon vormvast gedragen. Het was een lastig stuk smidswerk en de vervaardiger heeft zich niet aan de door ons gestelde tolerantie van + of — 3 mm gehouden. Maar de fouten, die er de eerste keer in zaten, zitten er nog precies zo in.

Nu rijst de vraag: „kan het niet met 3 mm plaat" en zelfs „zou het niet met een houten bekisting, voorzien van dun plaatstaal, kunnen." Een eerlijke uitwisseling van ervaringen met 3 mm plaatmallen kan ons verder helpen. De schrijver is zelf zeer tevreden over het gedrag van de 4 mm mal; maar 3 of 4 mm: de investering in een stalen mal voor 10 of 20 × gebruik is oneconomisch. Belangrijk is dus de vraag wat een houten mal kost en hoe die zich gedragen zou onder het geweld van kisttrillers. Gegeven de gecompliceerde vormgeving en de hoge eisen, gesteld aan het uiterlijk van de randbalken, slaat de balans in dat geval toch wellicht door naar de stalen mal (fig. 1).

De ondersteuning

Zoals gezegd, worden de middenbalken op de wal gemaakt. Er zijn twee bodems geconstrueerd en de verharde en voorgespannen balken worden na ± 10 dagen verschoven. De bodems zijn gefundeerd op in de wegverharding gestorte betonnen blokken; na het verschuiven zijn de balken aan de einden opgelegd. Onplezierige belastingsgevallen door ongelijke zetting van steunpunten zijn op deze manier geëlimineerd. Het is de bedoeling de middenbalken met een blok achter elkaar in te hijsen (fig. 2).

Meer moeilijkheden gaf de ondersteuning van de oeverbalken. Hier zijn enkele verschuifbare balkbodems geprojecteerd, die na verharding en voorspanning vrijkomen en over een aantal onderslagen verschoven worden.

In lengterichting is de balkbodem in vier stukken verdeeld, rustende op:

[1)] Voordracht gehouden voor de Betonvereeniging op 19 Mei 1953 te Leiden. Zie ook de voordracht van ir J. J. B. J. J. BOUVY in *De Ingenieur* No. 42 van 16 October 1953.

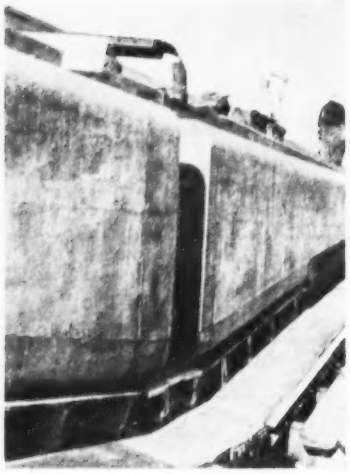


Fig. 1. Binnenaanzicht van de stalen mal.

Fig. 2. Inhijsen van een middenbalk.

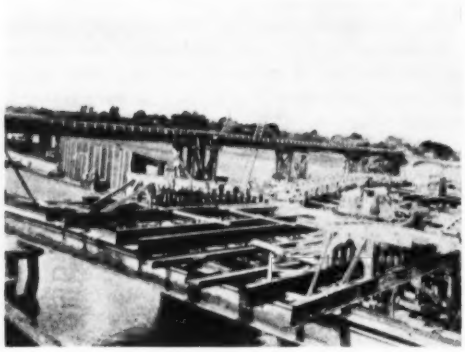


Fig. 3. Ondersteuningsconstructie in aanbouw.

1. een stopping in het talud van de oprit.
2. jukken, die geplaatst zijn op de onderheide oeverpijlers.
3. onderslagen, die rusten: *a.* op vroeger geslagen betonpalen; *b.* op aanwezige remmingwerken (fig. 3 en 4).

De onder 3e genoemde onderslagen verdienen speciale aandacht. Door toepassing van 2 stuks DIN 80 kon de maximale doorbuiging tussen de remmingstoelen beperkt worden tot 2 mm, hetgeen aanvaard werd. De 2 DIN 80-ers op de betonpalen krijgen een lang overstek. Deze

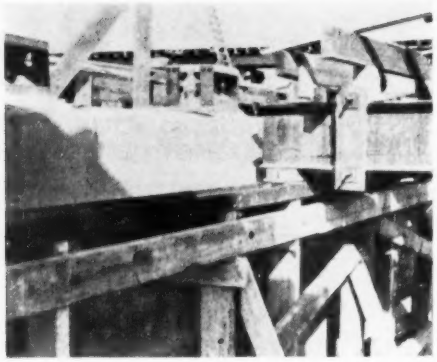


Fig. 4. Detail verschuifbare balkbodem.

balken worden niet geheel ontlast na het spannen van de eigen gewichtskabels; zoals bekend moeten de balken hier ondersteund blijven, totdat de middenbalken zijn ingehesen. De kans bestaat nu, dat het storten van de ene balk de reactie van een verderop reeds gespannen balk op deze onderslag beïnvloedt. Deze DIN 80-ers zijn derhalve aan de uiteinden op een betonplaat gefundeerd, welke plaat géén met een waterpasinstrument meetbare zakkingen heeft ondergaan, hetgeen met voldoening kon worden geconstateerd.

Het gebruikte hoogwaardige staaldraad

Toegepast is Rheinhausen staal. Dit staal staat in ons land in een kwade reuk. Het is reeds geruime tijd opgeslagen op rollen van ca 1 m diameter, maar van breuk op de rol hebben wij geen last gehad. De gemiddelde diameter is groter dan 5 mm. Deze afwijking is verdisconteerd bij de berekening van de bij de voorspanning te geven uittrekking. Wel kan de niet zuiver cirkelvormige doorsnede hinderlijk zijn. Tijdens het spannen geeft dit soms aanleiding tot het slippen van een of meer draden na het blokkeren.

De kabelligging

Een voorspanningsproject draait eigenlijk om de kabelligging, eerst bij het ontwerp, later bij de uitvoering. De brug te Leimuiden is een der eerste statisch onbepaalde voorspanningsgevallen in ons land. Dat maakt de zaak nog gecompliceerder. Toen wij na de besteding de Franse berekening in huis kregen, is deze dan ook eerst serieus doorgewerkt, hetgeen niet overbodig bleek. Dit gaf aanvankelijk enige vertraging in de uitvoering, doch kwam de definitieve spanningstoestand en het kabelverloop ten goede. O.m. verdwenen de zgn. hoedkabels, die altijd lastig zijn aan te brengen. De ligging van de verankeringsplaatsen is gefixeerd door de conussen in geprefabriceerde blokken te storten en deze als eindblokken in de balkdelen te plaatsen. Ook voor de dwarskabelverankeringen waren prefabs ontworpen en gedeeltelijk gemaakt. Hiervoor zijn echter tenslotte conussen aan de stalen mal bevestigd. Dit was vooral aan de onderzijde niet eenvoudig; opzichter en uitvoerder hebben gezamenlijk een goede oplossing gevonden (fig. 5).

De vraag: conussen in prefabs of niet, is eenvoudig te beantwoorden met: waar mogelijk geen prefabs. Alleen daar waar de conussen dicht op elkaar zitten en bovendien sparingen moeten worden gehouden voor dwarskabels, zou de schrijver prefabs toepassen. Zo ooit, dan zijn ze nodig aan de einden der balken, waarvoor ingewikkelde kunstproducten op de triltafel werden vervaardigd (fig. 6).

Fig. 5. Oeverbalk, vóór het aanbrengen van de stalen zijbekisting.

Fig. 6. Eindverankeringsblokken.

De verwerking van het hoogwaardige staal en het spannen van de kabels geeft verder geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen.

De specie

Als eis is gesteld, dat het beton na 28 dagen een kubusdrukvastheid heeft van 400 kg/cm². De kuben hebben dit steeds gehaald, zelfs in de winter, waarbij we in één geval de pech hadden, dat een balk direct na het storten meerdere dagen lang onder 0° vertoefde.

De specieverhouding is 400 kg Enci-Elite per m³ beton, in het voorjaar teruggebracht tot 380 kg. Zand-grind-verhouding ongeveer 1 : 2; de zeeflijn ligt aan de grove zijde van het onlangs in de „richtlijnen voor het trillen van beton" opgenomen zeef-kromme-gebied; de fijnheidsmodulus van het mengsel is ca 5,8; de watercementfactor is onbekend; slump ongeveer 2 cm.

De betonspecie wordt gemengd in tegenstroommolens, met japanners in het werk gebracht en met kisttrillers verdicht. Het loopt in de regel op rolletjes, maar het is misschien interessant hier iets dieper op in te gaan.

Ongetwijfeld haalt men met Kaisermolens en een verstandige opzichter ook behoorlijke vastheden en met een Kaisermolen en een onverstandige opzichter behoorlijke grindnesten. Toch heeft de tegenstroommolen enkele voordelen, die vlg. schrijver tegen de hoge aanschaffingskosten en hogere verplaatsingskosten opwegen, en wel:

a) Zodra men stijve specie draait met een zand-grind verhouding groter dan 1 : 2 in volumedelen, wordt de benodigde kracht om de Kaisertrommel te draaien en te keren groot; de frictiekoppeling krijgt het zwaar te verduren.

b) Bij stijve specie luistert de watertoediening nauw; Bekend is, dat deze varieert met het vochtgehalte van het zand. De beste waterregelaar is een goede molenbaas. Deze heeft bij een tegenstroommolen het watergehalte beslist beter in de hand dan bij een molentype Kaiser.

c) De specie wordt zeer goed gemengd en men krijgt de indruk, dat minder lucht in de specie zit.

De drukvastheden worden gecontroleerd door het beproeven van kuben, die gelijktijdig met een balk gestort en meegetrild worden. Het blijft een onvolmaakte methode met cijfers na 90 dagen, die soms lager zijn dan die na 14 dagen. Daarnaast is gebruik gemaakt van het schietapparaat van Schmidt. Hiermede wordt gecontroleerd of de proefblokjes representatief zijn voor het gestorte beton; verder werd hierdoor ontdekt, dat de vastheid van de bovenflens lager is dan die van de onderflens en dat de kisttrillers aan het balkeinde 5 minuten langer moeten trillen.

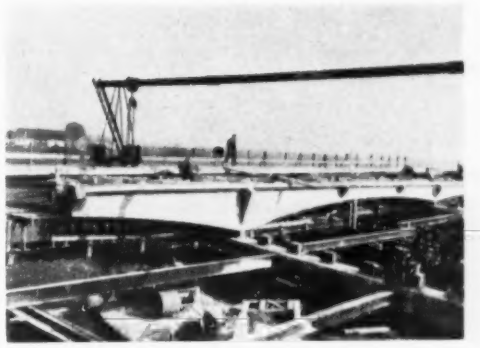


Fig. 7. Oeverbalk na het ontkisten.

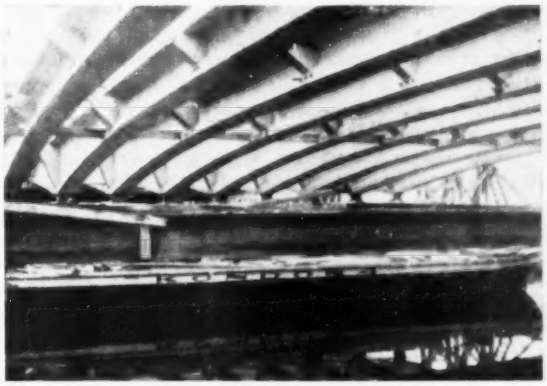


Fig. 8. Onderaanzicht oeverbalken.

Het trillen

Getrild wordt met kisttrillers, die een toerental hebben van 3000 toeren/minuut en met naalden van 9000 toeren/minuut. Dit laatste in theorie, want de dunste naald komt niet verder dan 20 cm in de kabelbos.

De bovenflens wordt afgetrild met een trilplaat.

De kisttrillers hebben meer effect op de grote zwevend ondersteunde balken dan op de op de weg ondersteunde middenbalken; in het eerste geval trilt het beton, in het tweede geval Zuid-Holland.

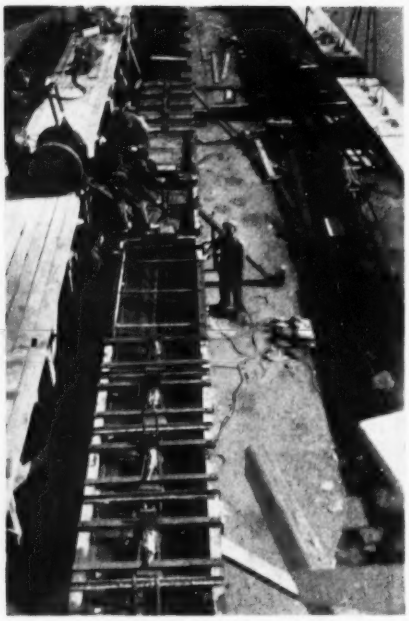


Fig. 9. Overzicht tijdens het storten van een middenbalk.

Het injecteren

Geïnjecteerd wordt met een mengsel 6 PC : 2 tras : 4½ water; deze verhouding had goede ervaringen gegeven en er was geen aanleiding om hiervan af te wijken. Tot dusverre kwamen de omstanders er redelijk goed af.

De kosten

Wanneer de schrijver een artikel van een collega leest, zit hij eigenlijk te wachten op het moment, dat hij over de kosten begint; een belangrijk, en vaak voor de lezer teleurstellend onderdeel. Ook ditmaal moet U er geen hoge verwachtingen van hebben. Over de economie van het project kan de schrijver niet oordelen; het minimale betongebruik, dus minimale eigen gewicht en de geringe constructiehoogte van het brugdek zijn grote plusposten. Over de kosten van de uitvoering het volgende:

„De Kondor" was laagste met een verheugend klein verschil met de opvolger en een griezelig groot verschil met degenen die het toch ook weten konden. Intussen is ons wel gebleken dat onze aanneemsom niet representatief is voor de kosten van een dergelijk werk. In de eerste plaats zijn de noodzakelijke investeringen niet rendabel.

De tegenstroommolens kostten indertijd samen ± *f* 20.000,— exclusief dieselmotoren. Ze draaien enkele uren per week. De trilapparatuur kost ca *f* 10.000,— Hiervan zijn de maalden universeel bruikbaar. Kisttrillers echter niet, omdat men ze niet op de normale houten bekisting van een skelet kan toepassen.

De span- en injecticapparatuur kost meer dan *f* 10.000,— en is bezig te verouderen. Bovendien zijn de reparatiekosten aan trillers, vijzels en pompen aanzienlijk. Deze factoren maken het niet wenselijk b.v. met méér kisttrillers te werken, hoewel dat bij de uitvoering economischer zou zijn en het warmlopen zou voorkomen. Nu werden de kisttrillers tijdens het storten verplaatst, hetgeen beslist oneconomisch is.

Dergelijke objecten komen sporadisch op de markt en in onze van ondernemerszin overlopende bedrijfstak staan velen klaar om het ook eens te proberen.

De bouwtijd

De bouwtijd wordt in de eerste plaats bepaald door de snelheid waarmede de mal is te hanteren. De cyclustijd van stellen — storten — verharden — wegnemen is 5 dagen. Er wordt 36 uur na het storten ontkist. Het voorspannen geschiedt na 8 à 10 dagen, de cyclustijd voor de bodems stellen, wapening aanbrengen, mal stellen, verharden, verschuiven, is ongeveer 15 dagen.

Op deze tijd is door te stomen iets in te lopen, maar niet veel. Het stomen van de oeverbalken is bezwaarlijk en ten aanzien van de middenbalken heeft het voor een bouwtijdverkorting geen invloed. Alleen in de winter zou er in enkele gevallen plezier van zijn ondervonden. In dit geval loont het stomen van de balken niet door het betrekkelijk kleine aantal en de geringe tijdwinst.

Bovengenoemde cyclustijd is echter herhaaldelijk verstoord: door de winter en door de uitermate tijdrovende kantbalken met afwijkend profiel. Ook de verdere samenstelling is nogal tijdrovend en afgezien van het uitstel in de aanvang, ten gevolge van gewenste wijzigingen in het kabelverloop en het daaraan vastzittende tekenwerk, kost het geheel een jaar, waarin begrepen de periode onwerkbaar weer. Een tijd, die overigens in het met vooruitziende blik gecomponeerde bestek gesteld was.

Het personeel

Het moge duidelijk zijn, dat de uitvoering van een dergelijk werk een bepaald soort opzichters en uitvoerders vraagt. De prettige verhouding op het werk en de vlotte gang van zaken wijst er op, dat directie en aannemer er in dit geval in zijn geslaagd de juiste mensen te vinden. Het heeft de schrijver geleerd, dat men moet oppassen met voorspanning op werken, waar een andere mentaliteit niet alleen heerst, maar zelfs noodzakelijk is.

Wanneer men b.v. dag en nacht continu 20 m³ beton per uur stort, dan heeft men voor beide zijden een ander soort mensen nodig. Gaat men nu zo'n brugdek of dokvloer van voorspanningskabels voorzien, dan zal men zeer bijzondere maatregelen moeten nemen om beschadigingen en ongelukken te voorkomen.

Het is dan ook bij het maken van een project als deze brug niet alleen van belang om te letten op de mal, de kabels, de molens, maar ook op de aard van het werk en op het soort mensen, die dat werk zullen uitvoeren. Zo ooit, dan is in deze gevallen een openbare aanbesteding uit den boze.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

624.012.3/4 : 72.03 (81)

Braziliaanse betonarchitectuur

Het April-Juni nummer 1953 van „Concrete Quarterly" is geheel gewijd aan Braziliaanse architectuur. Dit mede in verband met een van 8—31 Juli te Londen gehouden tentoonstelling.

Brazilië is een jong land, eerst sedert het begin van deze eeuw zijn de steden daar tot ontwikkeling gekomen, en dit vooral in de laatste 30 jaar. Le Corbusier bezocht Brazilië in 1936 en inspireerde een groep jonge en enthousiaste architecten. Hoewel diens invloed niet te onderschatten is, kan toch gezegd worden, dat op het gebied der architectuur een nieuwe school zich ontplooid heeft,

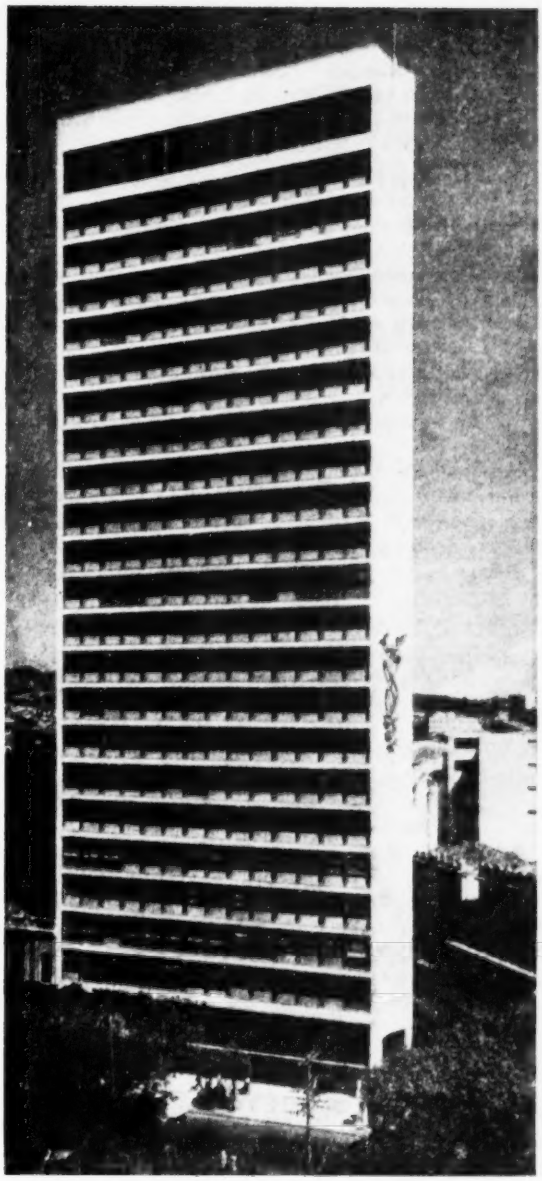


Fig. 1. Banca de Lavoura, Bello Horizonte.

Fig. 3. Kerk van St Franciscus van Assisi te Sao Joao d'El Rei.

die zich aanpaste aan milieu en klimaat. Het gewapend beton vond daarbij veelvuldig toepassing.

Merkwaardig is het gelijktijdig optreden van strenge zakelijkheid en speelse „barok". Naast een gebouw als de Banca de Lavoura te Bello Horizonte (fig. 1; arch. ALVERO VITAL, die hiervoor op de „Biennale" te Sao Paolo de prijs kreeg voor het beste commerciële gebouw), dat doet denken aan het bekende „sandwich"-gebouw van de UNO, staan scheppingen als de Club Libanais (fig. 2) te Pampulha en de kerk van St Franciscus in dezelfde plaats (fig. 4). Architect van beide gebouwen is OSCAR NIEMEYER.

Het clubgebouw, dat beschreven wordt als een voorbeeld van „abstracte sculptuur", is in essentie een gewapend beton plaat rustende op en deel uitmakende van een boog, die weer met een andere boog in elkaar grijpt.

Het kerkgebouw, waarvan op de foto de achterzijde is te zien, bestaat uit een betonschaal. Ook het transept wordt door schalen afgedekt.

Originaliteit kan de heer NIEMEYER niet ontzegd worden. Overigens zou van deze scheppingen gezegd kunnen worden, dat „het aanhalen van de mening van derden niet noodzakelijk impliceert, dat de redactie deze onderschrijft."

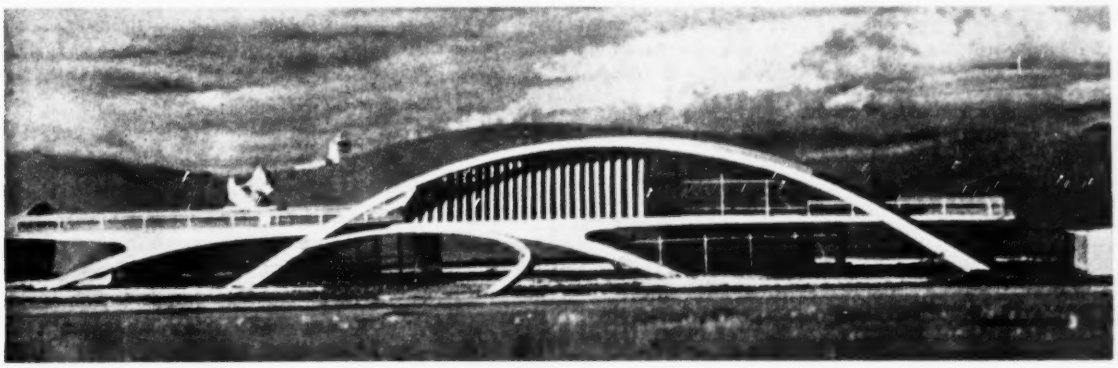


Fig. 2. Club Libanais te Pampulha..

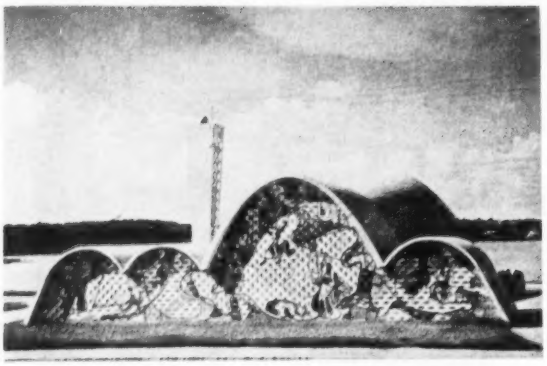


Fig. 4. Kerk van St Franciscus van Assisi te Pampulha.

„Hoe het vroeger was" toont fig. 3, een goed voorbeeld van een der kerken uit de Portugese tijd, eveneens opgedragen aan St Franciscus, toegeschreven aan O. Alaijadinho. Wij drukken deze af als architectonisch contrast, beton kwam er echter niet aan te pas. Sw.

Het opheffen van spanningsverlies ten gevolge van wrijving bij spanbeton

In *Beton- und Stahlbetonbau* van September 1953 beschrijft Dr. Ing. Wolfgang Zerna een methode om het spanningsverlies door wrijving bij het spannen van gebogen staven zoveel mogelijk op te heffen. Voor zover deze verliezen niet al te groot zijn, kunnen deze door het geven van een extra spanning, die vervolgens weer opgeheven wordt, nog wel iets verminderd, maar niet geheel vermeden worden.

De door Dr. Ing. Zerna ontwikkelde methode komt hierop neer, dat in de omhullende buis, behalve de te spannen staaf G nog een tweede staaf H van veel kleiner diameter wordt ingeschoven, en wel zodanig, dat de hulpstaaf H tussen de staaf G en de omhullende buis geklemd wordt (fig. 5). De staaf G wordt nu eerst onder de gewenste spanning S_E gebracht en vervolgens wordt de hulpstaaf H met een door Dr. Zerna nader berekende kracht T_E getrokken, die zó groot is, dat deze staaf begint te glijden. Waar staaf H niet verankerd is, kan deze geheel uitgetrokken en opnieuw gebruikt worden. Tijdens dit uittrekken moet de spanning S_E gelijk blijven. Na het uittrekken heeft staaf G zijn volledige rek verkregen en kan dus verankerd worden. Spanningsverlies door wrijving zou op deze wijze automatisch worden opgeheven.

Na het uittrekken van de hulpstaaf zal de staaf G een kleine verkorting ondergaan, die echter practisch van geen betekenis is.

Bij over meerdere steunpunten doorlopende liggers, waarbij de staven in 2 richtingen gebogen zijn, moeten 2 hulpstaven — één boven en één onder — in elke omhullende buis aangebracht worden.

Voor dit procédé is patent aangevraagd. Sw.

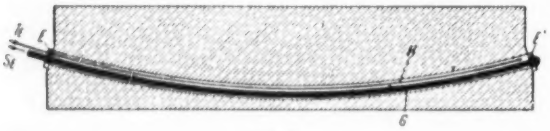


Fig. 5.

BOEKENNIEUWS

624.012.3 .4 : 693.5

Karcher-Kaden. **Praxis des Beton- und Stahlbetonbaus**, 218 Abb., 65 Tabellen en 7 Nomogrammen. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 1952. Prijs D.M. 34 —.

In dit boek hebben de schrijvers gepoogd die onderwerpen te behandelen, welke vooral van belang zijn voor degenen, die met de uitvoering van en het toezicht op betonwerken zijn belast.

Theorie zal men dus in dit werk vrijwel niet aantreffen.

In het algemeen mag deze poging geslaagd worden genoemd.

Na een kort historisch overzicht worden achtereenvolgens de eigenschappen van de samenstellende delen van het gewapend beton, de opslag en verwerking, de bekisting en de berekening van de meest gangbare constructies behandeld.

Aan paddestoelvloeren, schalen en voorgespannen beton worden slechts enkele bladzijden besteed.

Als slot wordt het rekenen met de rekenlineaal onder de loupe genomen.

Achter in het boek zijn de bekende tabellen voor α, β, δ en σ_b opgenomen voor verschillende staalspanningen en zijn nomografieën gegeven voor het berekenen van kolommen, van $\frac{1}{m} ql^2$ en van balken en vloeren. Een nieuwe ontwikkeling kan men in de nomografieën niet vinden.

Het boek is echter vrijwel geheel op de practijk in Duitsland gericht: Duitse voorschriften, Duitse genormaliseerde elementen voor ribvloeren, Duitse literatuur, en is b.v. ingesteld op het in Duitsland gebruikelijke bekistingshout (vierkant- en rondhout).

Derhalve heeft het voor ons land maar een betrekkelijke waarde, temeer daar wij reeds over dergelijke literatuur in de Nederlandse taal beschikken.

Zoals in vrijwel elke eerste druk komen ook nog enkele, zij het niet hinderlijke, drukfouten voor.

De prijs lijkt mij, vooral als de opgenomen reclame in aanmerking genomen wordt, vrij hoog.

Ir J. A. Hirs.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe Leden

Als lid zijn toegetreden:

Prof. dr ir A. M. Haas (is i.v.m. wijziging van werkkring persoonlijk lid geworden), ir Lo Kok Djioe te Surabaia, Indonesië; Stedebouwkundig Advies- en Ingenieursbureau irs Witteveen en Bos te Deventer; ir P. J. Allaart, ir J. van de Kerk en ir C. J. M. Swaan te Den Haag; P. L. Kik te Zeist en de Dienst van Openbare Werken te Breda.

Filmmiddag 8 December 1953

Op Dinsdagmiddag 8 December 1953 te 14.00 uur zal voor de leden van de Betonvereeniging een filmvertoning plaats vinden te Den Haag in een nog nader te vermelden zaal. Vertoond worden vier films, waarvan twee over trilbeton, één over ductubes en één over de fabricage van betonbuizen.

Inhoud BETON 8: De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden. II. Uitvoering van de bouw der brug, door ir H. Sorgdrager. — Korte Technische Berichten: Braziliaanse betonarchitectuur. Het opheffen van spanningsverlies ten gevolge van wrijving bij spanbeton. — Boekennieuws: Karcher-Kaden, Praxis des Beton- und Stahlbetonbaus, door ir J. A. Hirs. — Mededelingen Betonvereeniging.

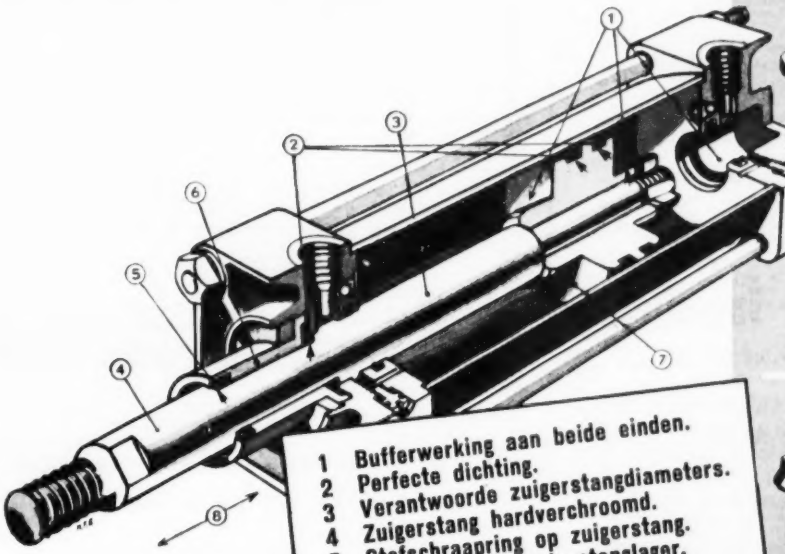
Met Marton Persluchtcylinders

is vrijwel elke cyclus

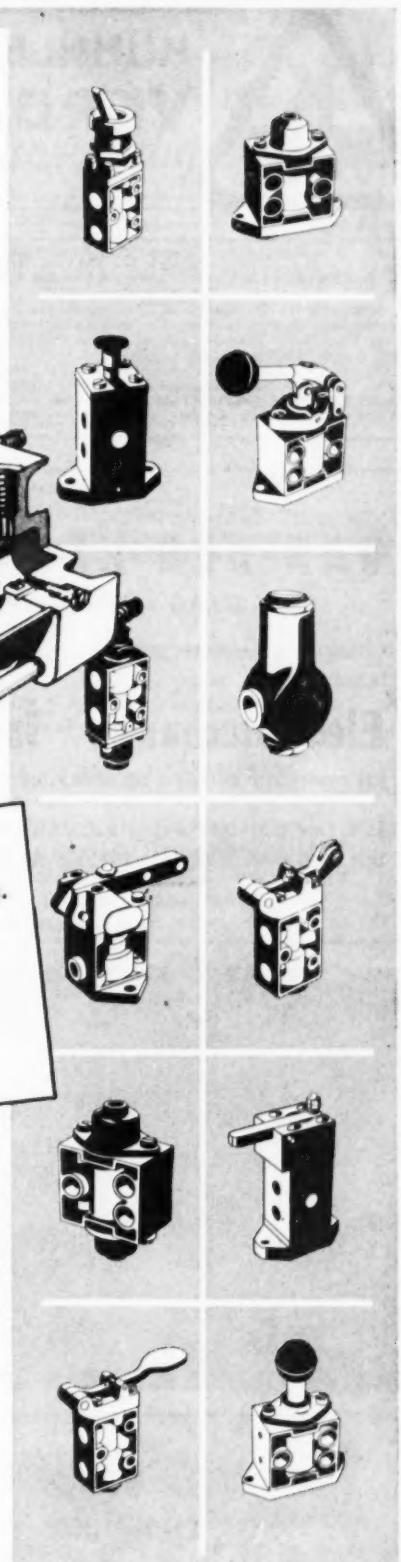
van bewegingen te realiseren

dank zij de grote verscheidenheid

in Marton-commandokleppen



1 Bufferwerking aan beide einden.
2 Perfecte dichting.
3 Verantwoorde zuigerstangdiameters.
4 Zuigerstang hardverchroomd.
5 Stofschraapring op zuigerstang.
6 Uitzonderlijk stevig stanglager.
7 Ruime keuze van boringmaten.
8 Iedere slaglengte mogelijk.
9 Gemakkelijke in- of aanbouw.
10 „Marton"-service.



8 *Marton cylinders zijn in elke gewenste slaglengte leverbaar en worden daardoor precies aan Uw behoefte aangepast. Zeer snelle levering mogelijk.*

9 *Vierkante deksels, verlengde trekstangen en handige bevestigingsstukken maken aan- of inbouw zeer eenvoudig.*

10 *„Marton-service" houdt in: advies vooraf bij het ontwerpen, advies en hulp bij montage of proefnemingen en onmiddellijke hulp bij moeilijkheden.*

In licentie gefabriceerd door

Marton Perslucht Apparaten N.V.

Technisch- en Commercieel Bureau **DE GIDTS & FELDMAN** Haringvlietstraat 8 Amsterdam Telefoon 95000

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

met hoog rendement.

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

1465-1

I.B.I.V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

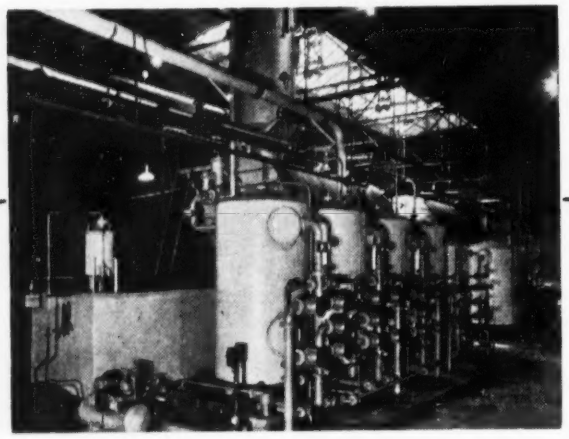
O.N.R.I.
Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs
Onafhankelijke adviezen, ontwerpen, toezicht op uitvoering
Waarborg voor deskundigheid en integriteit
VAKGEBIEDEN:
Bouw- en Waterbouwkunde (civiel-ingenieurswerken); Verwarmings- en Ventilatietechniek; Openbare Gas- en Watervoorziening; Werktuigkunde; Electrotechniek; Bedrijfsorganisatie; Koeltechniek; Physische en Chemische Technologie.
Vraagt ledenlijst, m. beschrijving der Grondregelen van de O.N.R.I. en omschrijving van de Vakgebieden der Ingenieurs, aan bij het **Secretariaat: Laan van Meerdervoort 343, Den Haag. Telefoon: K 1700 — 398946**

1518

VAN DER HEEM N.V.
DEN HAAG - MAANWEG 256
vraagt voor researchwerk, in haar electronisch laboratorium, een
Electrotechnisch Ingenieur
bij voorkeur met enige ervaring.
Brieven met uitvoerige inlichtingen, zo mogelijk met foto, aan de afdeling Arbeid.

BIJ DE N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN
vaceert eerlang de functie van
CHEF
van de afd. opleiding en kadervorming

Gegadigden, bij voorkeur met academische of daarmede gelijk te stellen vorming en met ervaring in het dragen van gezag worden verzocht hun sollicitatie te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.S. te Utrecht



Wij ontwerpen en fabriceren
complete waterzuiveringsinstallaties
voor elk water en elke toepassing
VAN WIJK & BOERMA
WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL „AMSTERDAM"
(Gesubsidieerd ingevolge de N.O.-Wet)
Plantage Muidergracht 14, Amsterdam
Gevraagd per 1 Januari 1954:
Een Werktuigkundig Ingenieur
(met tenminste 3 jaren practijk)
als leraar in de theoretisch technische vakken en werktuigbouwkundig tekenen en construeren, voor ca. 28 lessen per week (volledige betrekking).
Salaris volgens Rijksregeling (max. *f* 10.795,— plus kindertoeslag).
Sollicitaties zo spoedig mogelijk te richten tot de Directeur.

N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

Middelgrote industriële onderneming in het Centrum van het land zoekt een

werktuigkundig INGENIEUR (Delft)

om de directie van advies te dienen in technische en productie-aangelegenheden.

Aangeboden wordt

een interessante werkkring met uitstekende perspectieven.
Leeftijd 30 tot 35 jaar.
Salaris *f* 12.000,— per jaar plus tantième.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en opgave van referenties onder bijsluiting van een recente foto onder motto „Ingenieur" te zenden aan Van Hees Advertentiekantoor, Leidsegracht 41, Amsterdam.

JONG INGENIEUR
zoekt plaatsing op een adviesbureau voor civiel-technische werken.
Brieven onder nummer 1117 aan de Uitgever van dit blad.

N.V. op gastechnisch gebied
(in oprichting)

wenst aan te stellen een

DIRECTEUR

Gezocht wordt een werktuigkundig ingenieur, die belast zal worden met de technische, commerciële en organisatorische opbouw van een verkoopkantoor annex adviesbureau voor industriële gasverbruiksapparatuur. Gastechnische ervaring geeft voorkeur. Leeftijd niet beneden de 30 jaar. Het salaris wordt in overleg geregeld. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pastoto's (van voren en opzij) vóór 14 Nov. a.s. aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer I 12682

Bij de grootste Rayonfabriek van Zuid-Amerika te Sao Paulo/Brazilië kan op gunstige voorwaarden worden geplaatst een

CHEF-INGENIEUR

die zal worden belast met toezicht op het machinepark, de montage, de nieuwbouw en het ontwerpen.
Gegadigden met langjarige ervaring worden verzocht hun soll. met levensbeschrijving en foto in te zenden onder nr. 8146 aan William Wilkens Werbung, Hamburg 36, Duitsland.

DE N V NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN

vraagt voor haar Dienst van Materieel en Werkplaatsen

ENIGE JONGE INGENIEURS

met diploma Technische Hogeschool te Delft (werktuigbouwkunde of electrotechniek); practijk op het gebied van dieselmotoren strekt tot aanbeveling.

Leeftijd niet ouder dan 30 jaar.

Bij de vaststelling van de aanvangsbezoldiging kan rekening worden gehouden met reeds opgedane ervaring.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en foto te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.S. te Utrecht.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE ZOUTINDUSTRIE te Hengelo (O)

vraagt voor haar Ontwikkelings-Afdeling

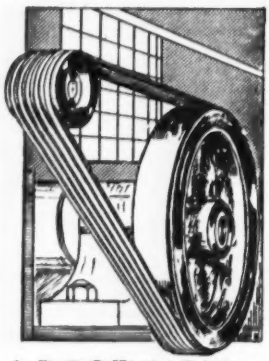
EEN SCHEIKUNDIGE

(Dr, Drs of Ir)

met ervaring, opleiding of bijzondere belangstelling voor „Chemical Engineering".

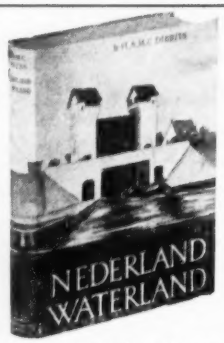
Uitvoerige sollicitaties voorzien van een recente foto te zenden aan de Afdeling Personeel, Postbus 25, Hengelo (O.).

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

869



Prijs *f* 15,75 geb.

Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.

Uitg. v. A. Oosthoek - Utrecht

Verkrijgbaar bij Uw boekhandelaar

Bij de **N.V. Electriciteitsfabriek IJsselcentrale** kan in de Afdeling NETTEN geplaatst worden:

Een jong ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

diploma Delft of daaraan gelijkwaardig, liefst met enige ervaring.
Brieven met uitvoerige inlichtingen en pasfoto, aan de Directie van de N.V. Electriciteitsfabriek IJsselcentrale, Zeven Alleetjes 1 te Zwolle.

De **Octrooiraad te 's-Gravenhage** vraagt

ELECTROTECHNISCH of NATUURKUNDIG INGENIEUR

op de hoogte van, althans met belangstelling voor, ultra hoogfrequenttechniek of impulstechniek. Aanstelling in de rang van adj.-ingenieur, ingenieur of ingenieur 1e klasse.
Sollicitaties onder motto VD/Hofre 50 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

De **N.V. STIJFSELFABRIEK „DE BIJENKORF"**
VOORHEEN M. K. HONIG
KOOG AAN DE ZAAN

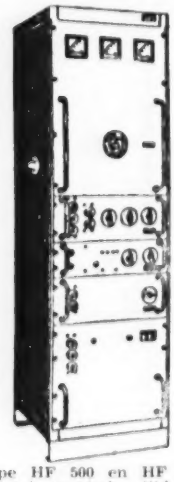
vraagt voor laboratorium-werkzaamheden en productiecontrôle in haar fabriek een

SCHEIKUNDIGE

(Dr./Drs. Chemie of Ingenieur)

Sollicitanten, niet ouder dan 35 jaar, worden verzocht hun brieven vóór 21 November 1953 te willen richten aan de Directie van genoemde Vennootschap.

Hoogfrequent
Lasmachines
voor de
PLASTIC-INDUSTRIE



Type HF 500 en HF 1000 met electronische tijdschakelaar in 1/100 sec.
Energie regeling in 64 trappen.
Voor het verpakken van vloeibare en vaste stoffen in plastic.
Etui- en lederwarenfabricatie, kleding-industrie.
Korte levertijden

RADIO JESSE - LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, Tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, Tel. 20 380

1182—3

GROTE METAALINDUSTRIE
in het Westen van het land
wenst aan te stellen een

ADJUNCT-DIRECTEUR

in het bezit van diploma T.H. Delft of gelijkwaardig buitenlands diploma. Gezocht wordt een functionaris, die thans reeds een belangrijke positie in de industrie inneemt, over een ruime organisatorische- en bedrijfservaring beschikt en energieke leiding kan geven aan de verschillende productie-afdelingen. Deze functie is in velerlei opzichten aantrekkelijk voor directieleden van middelgrote bedrijven. Leeftijd ongeveer 40 jaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 14 November a.s. aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer T 10131.

MATRA draaibanken

Type MDR 22 en 25

Centerhoogte . . . . . 220 of 250 mm
Draailengte . . . 1000, 1500 of 2000 mm
18 Spilsnelheden . tot 600, 750 of 1000 o. p. m.
Spilboring . . . . . 50 mm
Motorvermogen . . . . . 5,5 p. k.

Uitgevoerd met:
Geharde en geslepen tandwielen en assen in tandwielkast.
Dubbele lamellen-koppeling, bediend vanaf slotkast.
Prismabed, met of zonder zak.

Alleenvertegenwoordigers:

n.v. Laagland

Tel. 77540 - Rotterdam
Piekstraat 20

1147-30

METALLISEREN
ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800 65 825 **Schiedam**

1231

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs-bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels
IJzerafscheiders-lastmagneten
Tot de grootste afmetingen

1064

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

1446

Güldner Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten

THERMOKRACHT - ROTTERDAM

KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194

Ook voor reparatie en onderdelen

1191

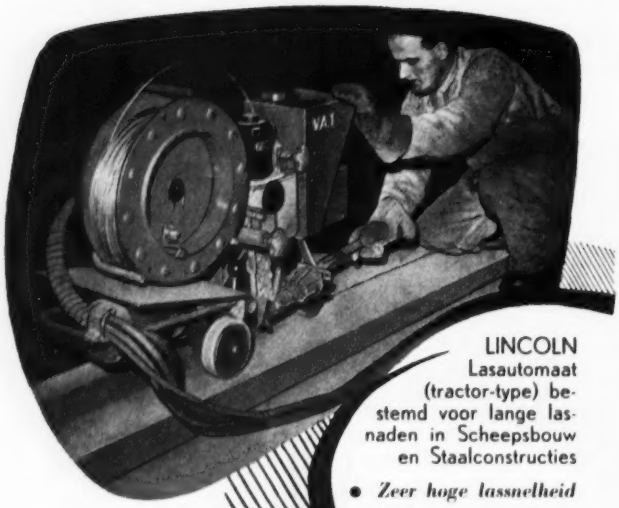
REYROLLE HEBBURN
Draaistroom-collector-motoren

voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1 : 3 tot 1 : 20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

1389



LINCOLN
Lasautomaat
(tractor-type) bestemd voor lange lasnaden in Scheepsbouw en Staalconstructies

- *Zeer hoge lassnelheid*
- *Geen voorafgaand slijpen van het materiaal*
- *Gemakkelijk te manipuleren*

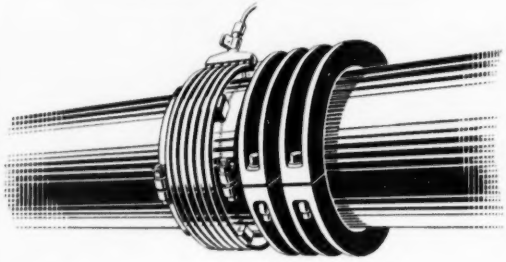
LINCOLN automaat in gebruik bij Werf Gusto te Schiedam

HILARIUS
HAARLEM - TELEF. 13852
POSTBUS 250

1243

MAIHAK

TORSIEMETERS



Ongedeelde as	Zuivere afstandsmeting
Korte inbouwlengte	Hoge meetgevoeligheid
Snelle montage	Blijvende ijkwaarde

Vraag onze uitvoerige brochure

HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

Koppel-stopcontact-systeem

Het systeem, dat lassers in staat stelt over iedere lengte- en/of diametercombinatie van **laskabels** te beschikken. Het monteren is maar een ogenblik werk. Aanbevolen door de Arbeidsinspectie.

Vinding en fabrikaat van

J. MORELISSE

ELECTRO-TECHNISCHE FABRIEK

Edam, telefoon 744 (K-2993).
Amsterdam, Spijkerkade 5, telefoon 60548—61279.

1377-3

SPAANS SINDS 1892

schroeftransporteurs

in horizontale diagonale vertikale uitvoering

losse schroefbladen

voor transport van: alle soorten stort- en bulkgoederen; vloeibare en half-vloeibare stoffen

Vraagt onze speciale brochure

N.V. Machinefabr. SPAANS, Hoofddorp; tel. K 2540-6261

1484

NEMAG

GRIJPERS

ERTSSTRAAT - ROTTERDAM - TEL. 77920

1217

UBEL

voor appendages

SMEEDSTALEN
KLEP- EN
SCHUIFAFSLUITERS

VOOR INDUSTRIE EN SCHEEPSBOUW

N.V. UBEL BINNENKANT 29-30
AMSTERDAM-C.
TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

BOLNES

de eenvoudige standaardmotor

811

TECHNISCH BUREAU
„Sawatel"
AMSTERDAM

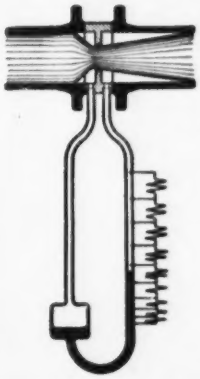
van Baerlestraat 162 - Tel. 724097

Alleenvertegenwoordiging voor:

S. A. SOVETREAUX, Luik - België

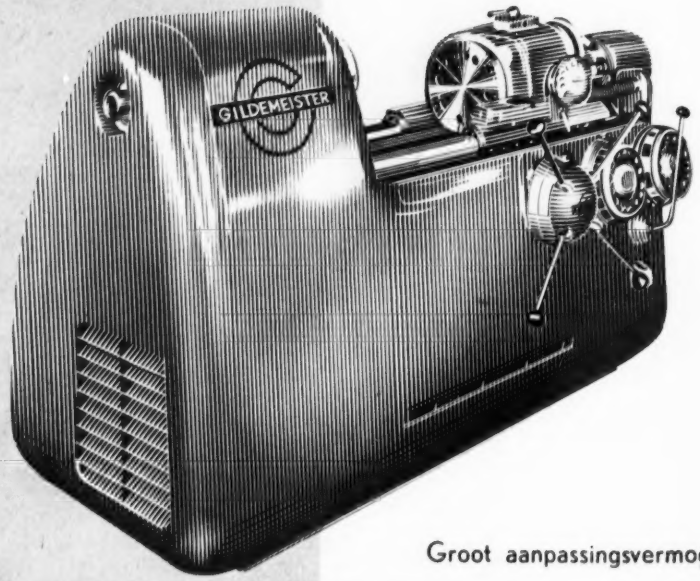
Adviezen en projecten voor:
Waterzuivering, ontharding, ontijzering
„ACCELATOR", Snelklarer van „Infilco"
en

CIE GLE DES CONDUITES D'EAU, Luik - België



KWANTAMETERS
Hoeveelheidsmeting van
WATER, GAS, LUCHT, STOOM
Afstands-niveau-aanwijzing
GEGOTEN IJZEREN BUIZEN
en Hulpstukken
AFSLUITERS
VOOR WATER EN GAS
Brandkranen, etc.
WATERMETERS
voor koud en heet water
ECONOMISERS
LUCHTVERHITTERS

1403



GILDEMEISTER

REVOLVERBANKEN

Electro-hydraulische voorkeuze van spil- en aanzetsnelheden. Programmaschakeling waarvan op elk moment kan worden afgeweken.

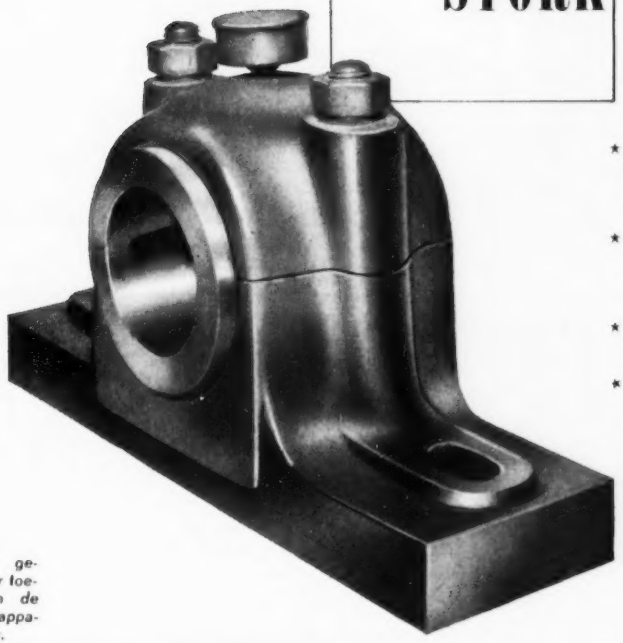
Groot aanpassingsvermogen.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

1344

1385

STORK Drijfwerkproducten



Uitermate geschikt voor toepassing in de moderne apparatenbouw.

* Nederlandse kwaliteitsproducten, waarin 80 jaar ervaring is verwerkt.
* Volgens I.S.A. passing bewerkt, zodat alle onderdelen verwisselbaar zijn.
* Omvangrijke serieproductie.
* Ruime voorraad waarborgt onmiddellijke levering.

Gebr. STORK & Co's APPARATENFABRIEK N.V. BOXMEER

Fabricage en Verkoopafdeling van Drijfwerkproducten Boxmeer (N. Br.)

1353-3

ATLAS

Stationnaire 2-traps watergekoelde compressoren TYPE AR

Geschikt voor continu bedrijf

UITSTEKENDE REFERENTIES
KORTE LEVERTIJDEN

type	m³/min.	type	m³/min.
AR 1	9,3	AR 5	28,3
AR 3	16,2	AR 7	50
AR 4	21,5	AR 9	91

Vraagt Atlas om technische voorlichting op het gebied van luchtcompressoren luchtdrukwerktuigen en verfspuitinstallaties

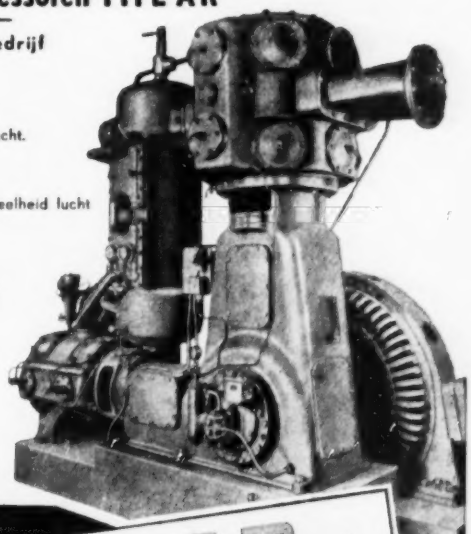
CAPACITEIT bij 7 atm. tegendruk
9 t/m 90 m³/min., vrij afgegeven hoeveelheid lucht.

KRACHTVERBRUIK
0,0797 - 0,0827 kWh. per m³ vrij afgegeven hoeveelheid lucht

COMPACTE BOUW

PERFECTE UITBALANCERING

ER IS EEN ATLAS WERKTUIG VOOR ELK DOEL



N.V. HOLLAND-ATLAS

BREEVAARTSTRAAT 48 – ROTTERDAM – TEL. 35191

Atlas Diesel AD LUCHTCOMPRESSOREN

1203-A

1270-1

N.V. MACHINEFABRIEK

v/h H. J. KOOPMAN

opgericht 1873

Machinefabriek

Ketelmakerij

Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

1077

N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My — SCHIEDAM

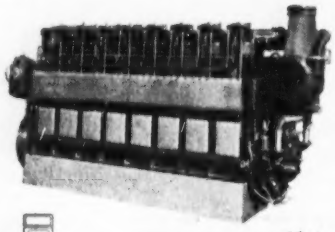
ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

1318

betrouwbaar



4-tact dieselmotoren van 40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met keerkoppeling.

Motorenfabriek

De Industrie

D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn - Holland
Tel. 0-1720-2691

1280-1

SPUITGIETEN - MASSAPRODUCTIE!

- Lagere productiekosten door spuitgietwerk

- Grote maatnauwkeurigheid
- Minimale nabewerking
- leverbaar in messing, aluminium-legeringen, zink, lood enz.

N.V. WOLDERS' KOPERGIETERIJ

Sluisjesdijk 41 - ROTTERDAM - Tel. K 1800-71273

1143

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
POSTBOX 64 — TEL. K 8800-22617 — NIJMEGEN

Vuurvaste Chamotte stenen en vormstukken.
Silica — Korex — Antelco.

Loog-, zuur- en slipvaste fabrieksvloertegels.

Loog- en zuurvaste cementen Asplit — SWD — Terramol, ook voor gresbuis-moffenvullingen.

Gepantserde fabrieksvloertegels Ferrogran Flags.

Ferrogran AA en Aggregate Metallic hardners voor slijtvaste en keiharde cementvloeren.

Zuurvaste speciaal lakken.

1133

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK
N.V. VAN BRINK
WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.
BEVERWIJK
BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN
in binnen- en buitenland

1218

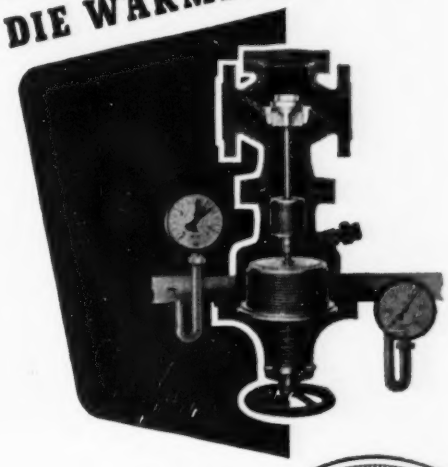
„K & L JONES"
MOBIELE KRANEN
HIJSVERMOGENS
van 3/4 tot 6 ton

LEVERBAAR . . . .
- met alle mogelijke soorten GIEKEN!!
- met vast chassis - rail chassis of voor opbouw op automobielen.
- op lucht-, massieve- of rupsbanden.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Importrice voor Nederland:
BRINKMANN & NIEMEIJER N.V.
ZUTPHEN

1234

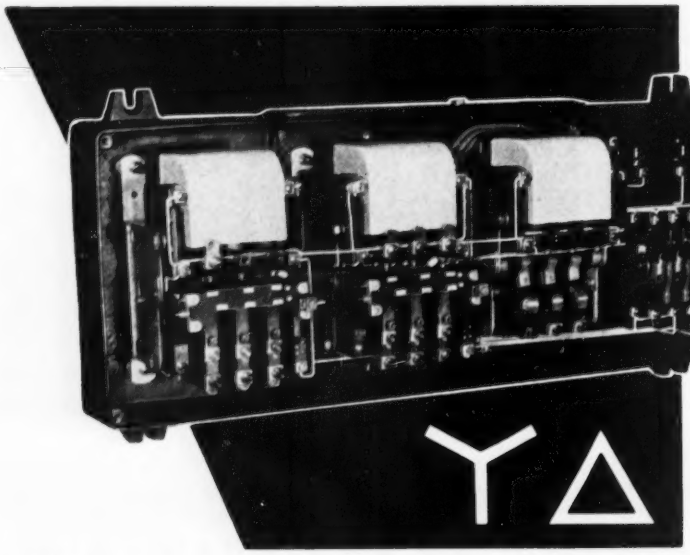
REGELARMATUREN FÜR DIE WÄRMEWIRTSCHAFT



IWK
INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE
Aktiengesellschaft • KARLSRUHE
Vertegenwoordiger: N.V. ATHIBU
LEIDEN — Lammermarkt 58 — Tel. 22117

1428

Bauduin



Y Δ

Schakelaars

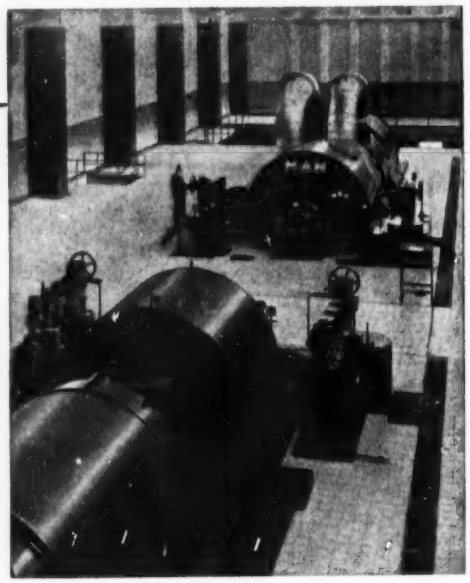
met lange aanlooptijd

Ideaal voor het aanzetten van centrifuges, ventilatoren e.d. (foto hierboven).
Voor normale gevallen leveren wij:
Schakelaars in gietijzeren kasten, zoals **Afstandsschakelaars**
Automatische sterdriehoekschakelaars voor 25 en 60 A en andere combinaties.
Verder: Waterdichte drukknopkastjes voor de bediening, enz.

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

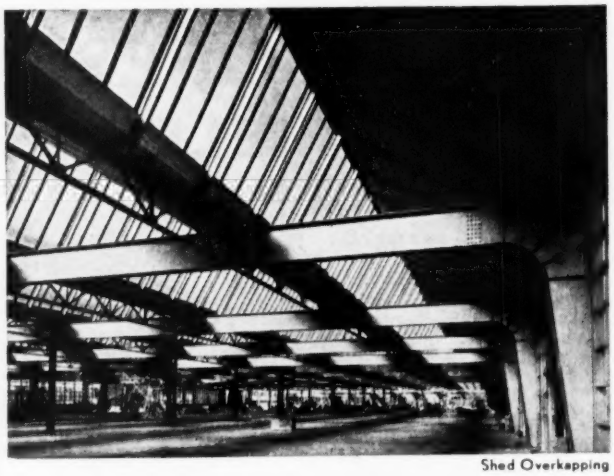
1215-9



M·A·N STOOMTURBINES

ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*
'S-GRAVENHAGE

1373-142



Shed Overkapping

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

H C W

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

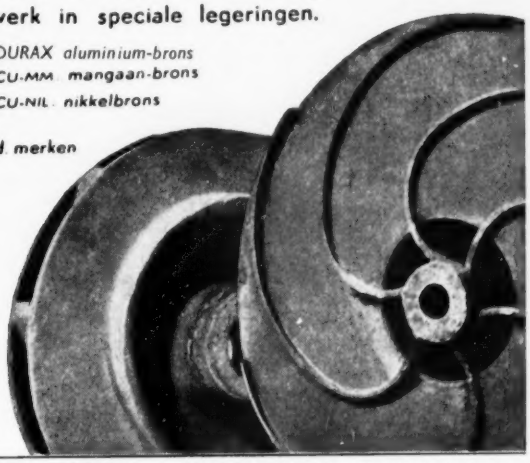
1183-A

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ HIDURAX aluminium-brons
★ DOCU-MM mangaan-brons
★ DOCU-NIL nikkelbrons

★ Ged. merken



CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

TELEFOON K 4920–2243

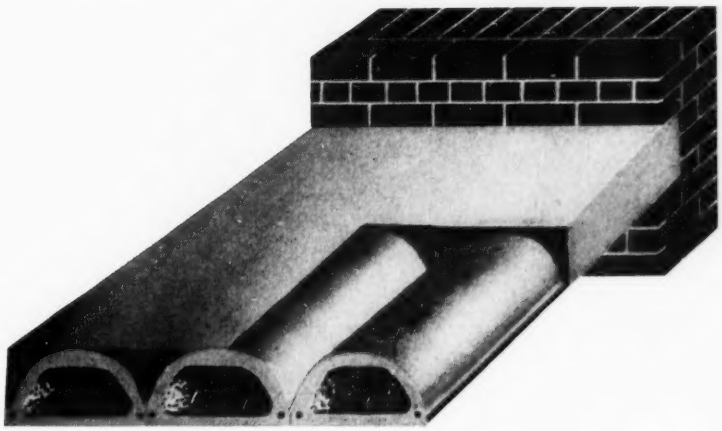
Specialisten in Non Ferro gietwerk

1212

HANDELMIJ. v/h **HALBERTSMA** - UTRECHT
MALIEBAAN 24

1442

BETON **A**RME **S**ANS **C**OFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GRONDBEDRIJF

PARALLELWEG — LEERDAM — TELEFOON 294

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1069

STALEN DEURKOZIJNEN

Zo gaat het dikwijls en zo is het ook gegaan
met geperst stalen binnendeurkozijnen.
De voordelen kent U: Ze trekken niet krom.
Ze splijten niet open. Scharnieren werken niet los.
Aftimmeren met architraven is onnodig. Ze zijn „ijzer"sterk
en tenslotte - dank zij de enorme bestellingen die wij thans krijgen -
ze zijn goedkoper dan houten kozijnen!
Vraag ons vandaag inlichtingen.
U zult ervan opkijken!

Staalprijs omlaag!
Productie omhoog..

DE VRIES ROBBÉ & Co.

GORINCHEM

Bauduin

1392-2a

G.E.C.

Tang meet-instrumenten.

Voor wissel- en
gelijkstroom

Leverbaar:

als Ampere meter, tot 800 Amp.
als kW. meter, tot 200 kW.

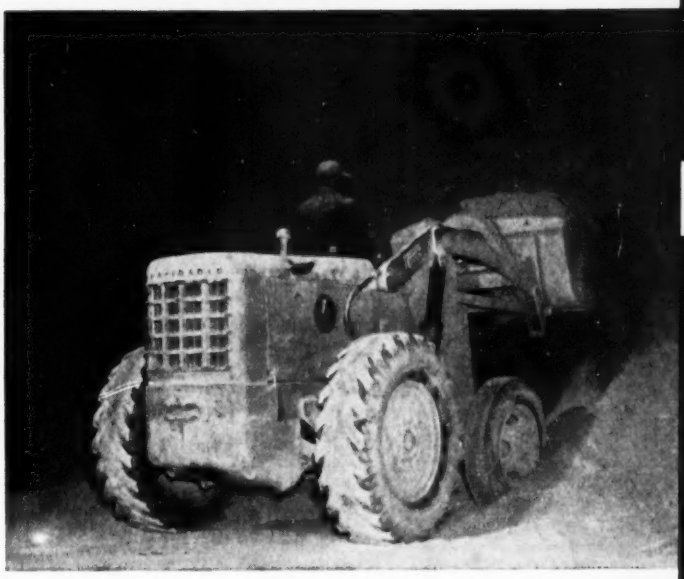
THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD., OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 - DEN HAAG - TELEFOON 55.44.86

Bauduin

897-11



de

HOUGH **payloaders**

zijn **weer** leverbaar

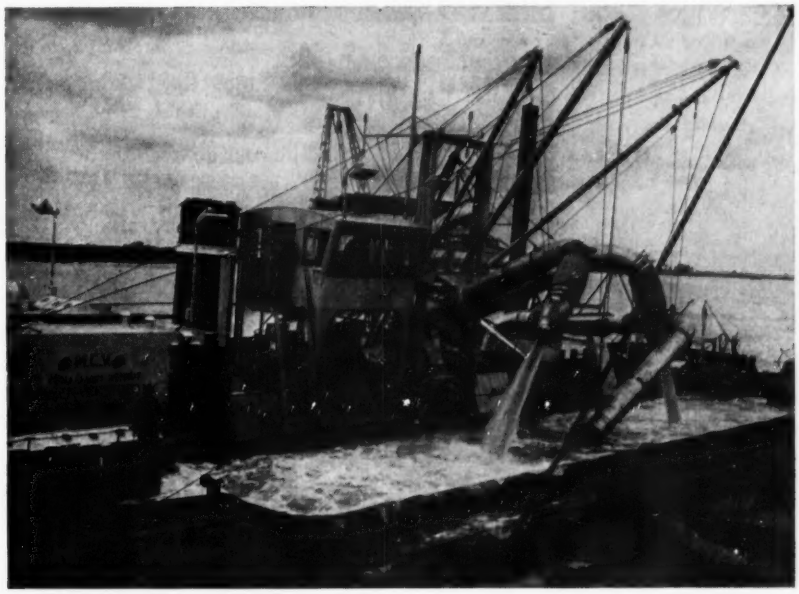
W & H

wynmalen & hausmann
rotterdam
tel. 11 33 80

1239

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 — DEN HAAG (Holland)



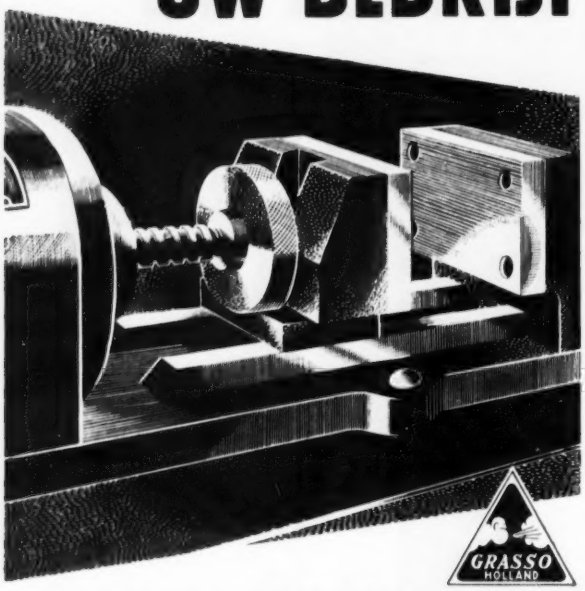
WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT
GRONDVERZET
•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

1173

DE KRACHT VAN UW BEDRIJF



GRASSO'S PNEUMATISCHE MACHINEKLEM M 10

is een zeer degelijk geconstrueerd apparaat, bij voorkeur geschikt voor productiewerk, waarbij de inspantijd lang is ten opzichte van de bewerkingstijd.

Deze machineklem betekent een aanmerkelijke besparing, vooral als hij gebruikt wordt in combinatie met de

VOETKLEP V 10

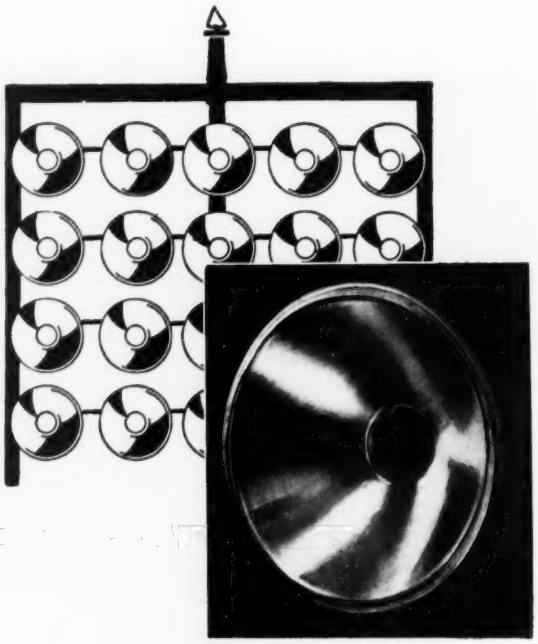
speciaal ontworpen voor het bedienen van de Grasso machineklem. Een eenvoudige constructie waarborgt storingvrije werking.

GEEN RISICO.....DUS

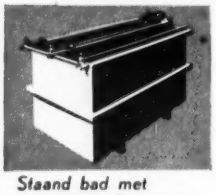
GRASSO

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

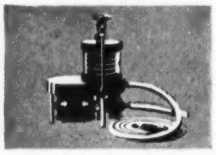
1364



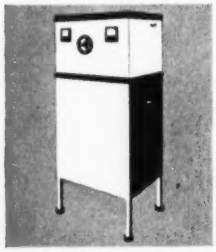
Dit is de ELPEWE *finish*



Staand bad met warenstang beweging



Filterpomp So-Pure



Standard Electric luchtgekoelde Selenium gelijkrichter

Hierbij is afgebeeld een reflector behandeld volgens het Speculum-procédé. Speciale onderzoekingen maken het ons mogelijk U hieromtrent uitvoerige technische voorlichting te geven.

N.V. Nederlands Chemisch-Technisch Bedrijf

v/h ELPEWE

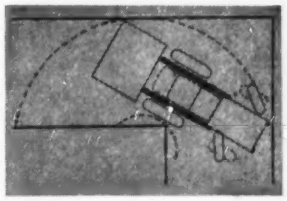
UITHOORN

1454-3

Een geweldige werker in een minimum aan ruimte

De MUIR-HILL laadschop is speciaal ontworpen voor het verwerken van gestorte materialen in die omstandigheden, waar gebrek aan ruimte het gebruik van reeds bestaande machines verhindert. Lossen, laden en transporteren in loodsen, opslagplaatsen, kolenbunkers, gieterijen, chemische bedrijven, gasfabrieken, ketelhuizen en scheepsruimen . . . . . een kolfje naar de schep van deze hydraulische Muir-Hill machine.

Waar men thans omslachtig werkt met kruiwagens, kipkarretjes of andere hulpmiddelen, neemt de Muir-Hill, – de compacte, krachtige laadschop – het werk over. En hij doet het beter, vlugger en goedkoper.



GEVEKE

GEVEKE & CO'S TECHNISCH BUREAU N.V.

AMSTERDAM · ROTTERDAM · NEW-YORK · SURABAJA · DJAKARTA · MEDAN

1494-MH1

Gleichdruck-Axialgebläse Bauart „Schicht"

SAUGZUGGEBLÄSE FRISCHLUFTGEBLÄSE

Bei 4 verschiedenen Großanlagen exakt gemessene Wirkungsgrade:

88% 86,5% 84,5% 87,4%

Aus unseren Gebläse-Lieferungen der letzten Jahre für Großkraftwerke:

BEWAG Westkraftwerk	12	PREAG Borken	4
Großkraftwerk Mannheim	12	REW Fortuna II	24
RWE Karnap	2	RWE Goldenbergwerk	8
RWE Essen	2	Zukunft Weisweiler	4
Hannover-Herrenhausen	2	Neckarwerke Altbach	1
Großkraftwerk Franken	2	GBAG Gustav Knepper	3
RWE Reisholz	1	Bayer Leverkusen	1

Für 22 Großkessel von 64-400 t/h sind zur Zeit die Gebläse bei uns im Bau.

AKTIENGESELLSCHAFT

KÜHNLE, KOPP & KAUSCH

FRANKENTHAL/PFALZ

Vertegenwoordigers:

N.V. INGENIEURSBUREAU FR. ERIKSSON
DEN HAAG — TEL. 116565 — 182089

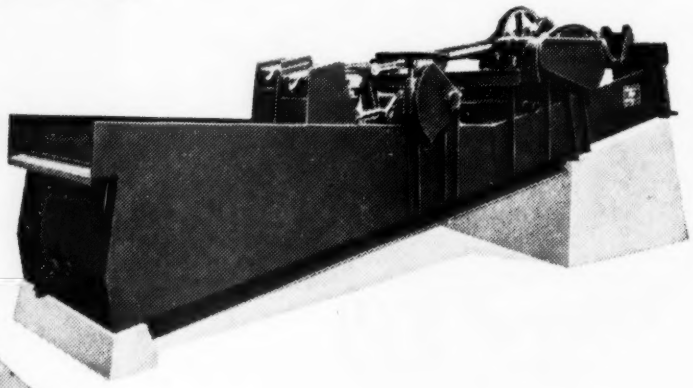
1407

alle installaties voor het

scheiden van vaste stoffen

uit vloeistoffen

Dorr classifier



DORRCO

DORR-OLIVER N.V. INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 · AMSTERDAM C.

1427-4

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE STATIONNAIRE

DIESELMOTOREN

TYPE GS-108

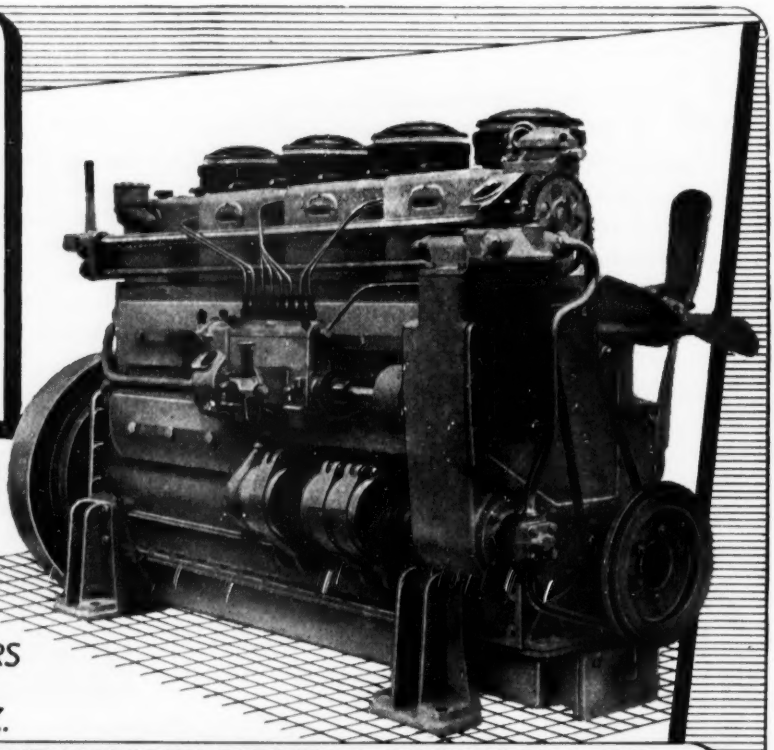
VERMOGEN

VAN 30 TOT EN MET 120 PK

AANTAL OMW/MIN. 1000/1500

Type 8-GS-108

120 pk.



Voor aandrijving van:

COMPRESSORS

DYNAMO'S

POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.

Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611

Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY

1220-1

NEDALO

gepantserde verwarmings-elementen

Volkomen gesloten, dank zij een **nieuw** procédé van vulling en afdichting, daardoor

absoluut veilig
practisch onbeperkte levensduur
aansluiting aan één of beide uiteinden

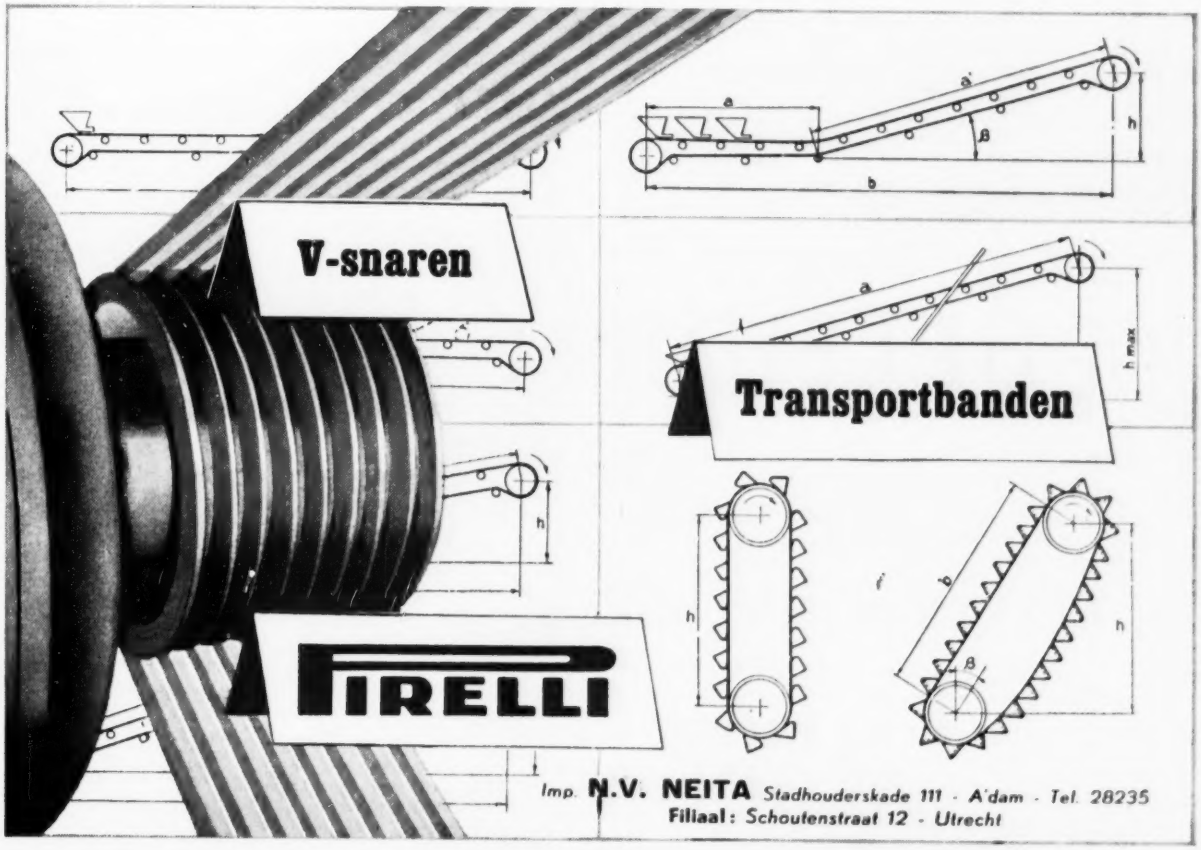
Het VOLMAAKTE electrische verwarmings-element!

Vraagt inlichtingen en deskundig advies.

APPARATENBOUW **NEDALO N.V.** HENGELO (O)

VOOR ELKE VORM VAN ELECTRISCHE VERWARMING

1469



Imp. **N.V. NEITA** *Stadhouderskade 111 - A'dam - Tel. 28235*
Filiaal: *Schoutenstraat 12 - Utrecht*

1432

INDUSTRIE-OVENBOUW RENIRIE & CO - CUYK

TELEFOON 149

SMELTOVENS
SMEEDOVENS
GLOEIOVENS
KERNDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS

INDUSTRIEOVENS

1046

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,

VERF van:

GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK

B. KUIPERS - UTRECHT

Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

SPECIALITEIT IN EINDLOOS GEWEVEN

TRANSPORTBANDEN EN DRIJFRIEMEN

Th. Ammeraal
DORPSSTR 371 - WORMER
TEL. 305 en 215 (53987)

1177

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

Metaalgieterijen KINHEIM - BOXMEER

ALLE GIETWERKEN Telefoon 248

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger

945

PIJPLEIDINGBOUW

VOOR DAMP EN VLOEISTOFFEN

IN STAAL, KOPER, R.V. STAAL EN P.V.C. MATERIAAL

HOGEDRUK N.V. NIJKERK Telefoon 242-243

1045

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam C.

1268-1

931-1

948

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

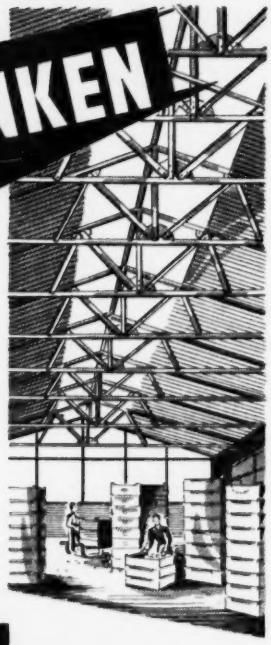
- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- ruwhuid pickers
- ruwhuid hamers
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157

VERZINKEN



betekent

besparing op

onderhouds-

kosten

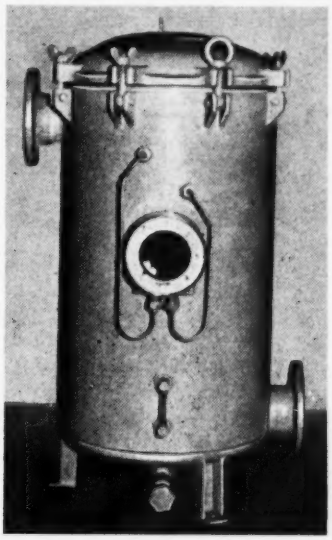
BAMMENS maarssen
tel. K3408–245

N.V. PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ V/H P. BAMMENS & ZN.

1322-A

ATLANTIK FILTERS

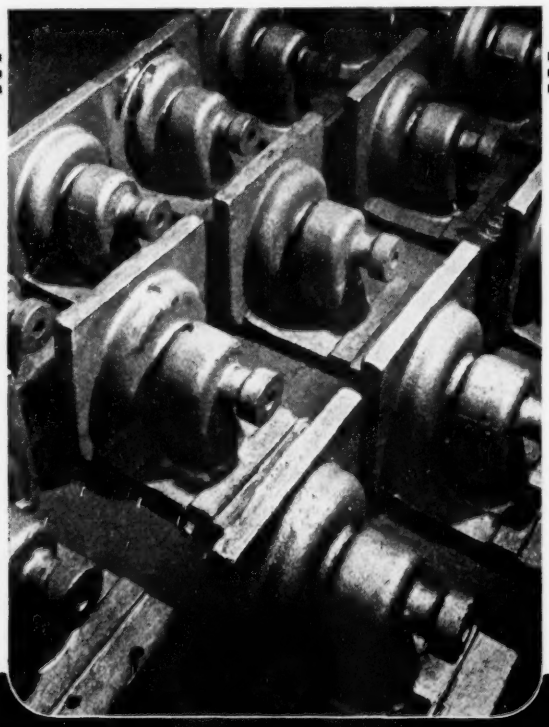
voor alle chemische vloeistoffen



Vraagt inlichtingen

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 117270 (3 lijnen)

1268-6



DEMKA
seriegietwerk

Grote en kleinere series staalgietwerk worden „aan de lopende band" gevormd met een stukgewicht tot 300 kg en gegoten in **ongelegeerd of gelegeerd Demka staal.** Eventueel onder toezicht van overheidsinstanties of classificatie bureaux.

Demka levert seriegietwerk voor de scheepsbouw, voor onderdelen van auto's, spoorwagons, motoren enz. enz.

DEMKA

KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT

1458